QH
3
S661z
NH

PROCÈS-VERBAUX

DE LA

SOCIÉTÉ LINNÉENNE

DE BORDEAUX

FONDÉE LE 25 JUIN 1818

et reconnue comme établissement d'utilité publique

par Ordonnance Royale du 15 juin 1828

Hôtel des Sociétés savantes

RUE DU LOUP, 71

TOME XCIX

1961-1962

BORDEAUX
IMPRIMERIE E. DROUILLARD
3, PLACE DE LA VICTOIRE, 3

PROCÈS-VERBAUX

DE LA

SOCIÉTÉ LINNÉENNE

DE BORDEAUX

FONDÉE LE 25 JUIN 1818

et reconnue comme établissement d'utilité publique

par Ordonnance Royale du 15 juin 1828

Hôtel des Sociétés savantes

Rue du Loup, 71

TOME XCIX

1961-1962

BORDEAUX

IMPRIMERIE E. DROUILLARD

3, PLACE DE LA VICTOIRE, 3

EXTRAITS

DES

PROCÈS-VERBAUX

DES

Séances de la Société Linnéenne de Bordeaux

1961

CONSEIL D'ADMINISTRATION
pour 1961

	MM.
Président	Dangeard (P.).
Vice-Président	Vigneaux (M.).
Secrétaire Général	Eymé (J.).
Secrétaire du Conseil	Bounhiol (J.-J.).
Trésorier	Dagréou (Ch.).
Archiviste	Larroque (M.).
Conseillers	Baudrimont (A.). Girard (R.). Lahargue (J.). Lavit (M.). Massart (F.). Tempère (G.).

Réunion du 7 janvier 1961

Présidence de M. le Professeur P. Dangeard, Président.

Communications. — M. J. Baraud : Note sur les *Colias* du Midi de la France.

M. Jacques Albert : Etude d'une anomalie du poumon droit chez une larve de grenouille agile (*Rana dalmatina* Bon). - Interprétation embryologique.

M. C. Ballais : A propos des crown-gall végétaux.

Le 7 janvier, Conseil, renouvellement des Membres du Bureau.

Note sur les *Colias* F. (Lép. *Pieridæ*) du Midi de la France

par Jacques Baraud

Il y a encore fort peu de temps, on ne connaissait en France que quatre epèces du genre *Colias* F., dont deux strictement localisées aux massifs montagneux. Les deux espèces de plaine, *C. croceus* Fourc. et *C. hyale* L., étaient très communes dans la région girondine en particulier.

Puis on s'aperçut que l'espèce *hyale* L. englobait en réalité deux espèces distinctes : *C. hyale* L. s. str. et *C. australis* Verity (= *alfacariensis* Ribbe). La première est typique en Belgique, la seconde en Espagne; évidemment, en France, *hyale* se rencontre principalement dans le Nord et *australis* dans le Sud, où il constitue la race *calida* Verity, sans qu'il soit à l'heure actuelle possible de délimiter la frontière entre les deux aires, qui d'ailleurs s'interpénètrent largement.

Il ressort de tout ceci que les trois espèces de *Colias* actuellement connues dans notre Midi sont *croceus* Fourc. et *australis* race *calida* Verity en plaine, et *phicomone* Esp. dans les Pyrénées.

La distinction entre *hyale* et *australis* Vrty n'est pas toujours aisée : chez cette dernière, la teinte générale est plus pâle, la tache discoïdale des ailes inférieures beaucoup moins orangée, l'apex des ailes antérieures plus pointu, etc. Lorsque tous ces caractères se trouvent réunis, la détermination est facile; mais bien souvent ce n'est pas le cas et il faut avoir recours aux genitalia ou... à un spécialiste ! C'est ce que je fis récemment en soumettant tous mes *C. australis* Vrty à l'autorité de G. Bernardi, ce qui me valut deux agréables surprises.

SMITHSONIAN INSTITUTION APR 23 1964

La première, c'est la capture que je fis, en juin 1945, dans la banlieue bordelaise, d'un *C. hyale* L. ♂ qui, par chance, est absolument typique. J'ai pris un deuxième ♂, moins caractérisé, à Bouliac (Gironde), le 23 juin 1949. Les captures les plus proches que je connaisse sont d'Echiré (Deux-Sèvres), dans la collection Y. de Lajonquière. C'est la première fois que ce lépidoptère est signalé dans notre région du Sud-Ouest, qui possède donc maintenant trois espèces de *Colias* : *croceux* Fourc., *australis* r., *Calida* Vrty et *hyale* L.

La seconde est ma capture, les 13 et 20 juillet 1959, aux environs de Vernet-les-Bains (Pyrénées-Orientales), de deux ♂ appartenant indiscutablement à la forme espagnole *C. australis* r. *australis* Vrty. Notons que la question de cette race est en cours d'étude et qu'il est possible qu'il s'agisse d'une espèce distincte.

En conclusion, le Midi de la France offre aux entomologistes cinq espèces ou races de *Colias* :

C. phicomone Esp. : Pyrénées (en altitude);
C. croceus Fourc. : partout, très commun;
C. australis r. *calida* Vrty : partout sur les terrains calcaires; commun;
C. australis r. *australis* Vrty : deux ♂ connus de Vernet-les-Bains (Pyrénées-Orientales);
C. hyale L. : deux ♂ connus de Bordeaux et de Bouliac (Gironde).

Étude d'une anomalie du poumon droit chez une larve de Grenouille agile *(Rana dalmatina* Bon.) Interprétation embryologique,

par Jacques Albert

Chez les Amphibiens Anoures, l'appareil digestif est initialement constitué, outre le tractus digestif non encore différencié régionalement et les ébauches des diverses glandes annexes, des évaginations pulmonaires, précocement apparues. En étudiant le développement de l'appareil digestif de la Grenouille agile *(Rana dalmatina* Bon.), nous avons observé une anomalie du poumon droit, chez une large âgée de douze jours et quinze heures (stade 38 de R. Cambar et Br. Marrot; 10,5 mm de longueur). A l'exception de cette déficience, l'animal paraît parfaitement constitué. C'est, à notre connaissance, la première fois qu'est décrite une telle anomalie. Dans quelle mesure pouvons-nous expliquer et interpréter cette irrégularité, en la comparant au développement normal des poumons ?

Les ébauches pulmonaires sont rattachées, chez l'embryon, à la partie antérieure et ventrale de l'œsophage dont elles dérivent.

Ces évaginations endodermiques, dont l'ébauche primitive est impaire, progressent en direction postérieure à l'intérieur de la cavité cœlomique en repoussant devant elles la splanchnopleure qui les tapisse. La différenciation des poumons se déroule donc selon une polarité antéro-postérieure, aussi bien pour le creusement de la lumière que pour la différenciation cellulaire et la résorption des réserves vitellines.

DESCRIPTION DE L'ANOMALIE

Chez cet animal curieux, le poumon gauche a une constitution normale et homogène : ses parois ont une épaisseur constante. Il mesure 460 microns de longueur.

Au contraire, la structure du poumon droit est composite :

— Sa partie antérieure, longue de 240 microns, est typiquement pulmonaire mais ses parois sont minces, le mésenchyme compact étant peu abondant entre l'endothélium et la splanchnopleure;

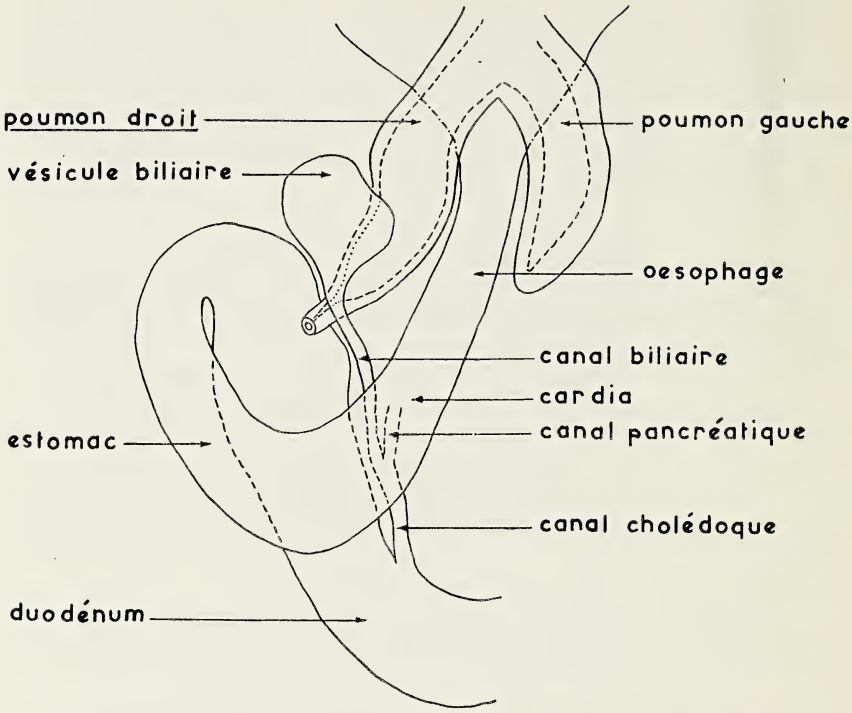
— Sa partie postérieure, longue de 360 microns, possède une structure qui est caractérisée surtout par l'absence totale de mésenchyme et qui rappelle ainsi l'aspect de la paroi de la vésicule biliaire.

Ce poumon droit débouche par une étroite lumière dans l'estomac au niveau des glandes pré-pyloriques. Au contact de ces dernières, la paroi pulmonaire s'épaissit et devient tout à fait comparable à l'extrémité postérieure du poumon gauche, d'aspect normal.

Le passage de la structure de type pulmonaire à celle de type vésiculaire est graduel sans qu'aucune transition nette puisse être observée. Néanmoins, chez cet animal, la vésicule biliaire est entièrement normale et le canal cholédoque, qui la draine, débouche dans la région distale du duodénum, en situation typique.

ESSAI D'INTERPRÉTATION

Nous avons comparé, d'une manière qualitative et quantitative, les structures pulmonaires de larves témoins à celles de la larve anormale étudiée ici. En particulier, nous avons mesuré la longueur des ébauches pulmonaires. Chez une larve témoin (stade 38), le poumon droit est légèrement plus long que le gauche (30 microns). Or, chez la larve anormale que nous avons décrite, cette différence de longueur atteint 140 microns : on peut penser qu'elle est due à un étirement de la partie distale du poumon droit. En effet, au cours du développement normal, les glandes pré-pyloriques de l'estomac se trouvent au contact de la partie postérieure du poumon droit. Il s'est vraisemblablement produit, à ce moment là, un accolement accidentel et même une fusion des deux ébauches, fusion suivie d'une communication entre les cavités pulmonaire et gastrique mises fortuitement en contact.



Reconstruction graphique du tube digestif antérieur.

Vue ventrale. Afin de ne pas surcharger la figure, le foie et le pancréas n'ont pas été reconstruits.

Puis, les mouvements morphogénétiques se poursuivant normalement, la partie distale de ce poumon, toujours accolée à l'estomac, se serait très sensiblement allongée en s'amincissant. C'est dans la région cystique que le poumon droit possède une structure de vésicule biliaire. N'y aurait-il pas eu une induction morphogénétique par contact entre l'ébauche cystique et le poumon droit ?

La principale différence entre la structure de l'ébauche pulmonaire et celle de la vésicule biliaire réside dans la présence d'un abondant mésenchyme dans le poumon et dans son absence dans la vésicule biliaire. Nous avons déjà vu que la transition entre ces deux structures était graduelle dans le poumon atypique. Ceci nous conduit à penser que cette ébauche composite est le résultat d'un conflit entre deux gradients morphogénétiques superposés régionalement : l'un de type « cystique » ou « digestif », l'autre de type « pulmonaire ». Ces gradients de sens opposé, dont les potentia-

lités se chevauchent, auraient ainsi déterminé la structure régionale mixte du poumon droit. Cette hypothèse mérite un essai de vérification expérimentale.

En résumé, cette étude rapide nous a permis :

— De confirmer l'origine exclusivement endodermique des poumons;

— D'observer les possibilités de régulation de l'endoderme pulmonaire, possibilités étendues à la fois dans le temps et dans l'espace (nous pouvons ainsi étendre la notion de « paragenèse régulative » de A. Dalcq à l'endoderme pulmonaire);

— D'examiner les conséquences importantes que peut avoir la fusion localisée de deux ébauches embryonnaires à un stade précoce, fusion probablement génératrice de phénomènes d'induction morphogénétique par contact;

— De donner une idée de la complexité des facteurs régissant la croissance et la différenciation d'un organe dont la structure est pourtant aussi simple que celle du poumon.

Laboratoire de Biologie animale
(Professeur R. Cambar)
Faculté des Sciences de Bordeaux.

A propos de « Crown-gall », *Phytomonas tumefaciens* E. Smith

par C. Ballais

Sous le nom de « Crown-gall » ou galle du collet, galle de la couronne, on désigne une tumeur qui a son siège le plus souvent au collet, séparant la tige de la racine.

La galle du collet doit son nom de cancer des plantes qui lui est souvent donné parce qu'elle a une ressemblance avec le cancer du règne animal, avec l'aspect en chou-fleur. J'ai eu l'occasion de voir beaucoup de cas, on l'appelle parasite de blessure parce qu'on suppose que la moindre blessure peut la transmettre, mais ce n'est pas toujours le cas.

Cette terrible maladie s'est développée sur trois rosiers pleureurs, avec tige de 3 mètres de haut, s'étant déclarée partout à la fois sur les branches, les rameaux jeunes et à l'extrémité. Il n'y avait pas eu de taille, les trois rosiers étaient séparés de 20 mètres chacun, mais partout la maladie a entraîné la mort.

Dans ma collection, j'ai beaucoup d'arbres fruitiers : pêchers, poiriers, pommiers, pruniers, rosiers, framboisiers, clématite bleue, géraniums de serre, *Chrysanthemum frutescens* (ou anthémis), des tubercules de dahlias, etc. J'ai essayé la plantation de dahlias

atteints : il y a peu de végétation, les pousses groupées, serrées, ne s'allongent pas; de même chez les chrysanthèmes à grosses fleurs, les pousses sont atrophiées et meurent.

Les savants qui se sont occupés de cette maladie : en France, le Professeur MAGROU; aux Etats-Unis, ERVIN SMITH, disent : « les caractères du Crown-gall sont exactement superposables à ceux du cancer du règne animal : même apparence extérieure, même évolution, homologies frappantes; l'expression de cancer des plantes est parfaitement justifiée ».

Réunion du 4 février 1961

Présidence de M. G. TEMPÈRE, ancien Président.

Réunion du Conseil à 17 heures.

Communication orale de MM. LARROQUE et MASSART sur les résultats des excursions mycologiques de 1960.

Une vue d'ensemble sera publiée ultérieurement.

Réunion du 4 mars 1961

Présidence de M. G. TEMPÈRE, ancien Président.

Personnel. — Sur avis favorable du Conseil, Mme PARET est admise comme Membre titulaire.

M. DAGRÉOU, Trésorier, lit le compte rendu financier de l'exercice 1960. Après contrôle des comptes par MM. CAUJOLLE et MASSART, désignés par l'Assemblée, quitus est donné au Trésorier pour sa gestion de l'année écoulée.

Il est procédé à la constitution d'une commission des excursions; sont désignés pour en faire partie : Mme SÉRONIE-VIVIEN, MM. BALLAIS, CAUJOLLE, LARROQUE, MAGNE, MARTINAUD, MASSART et TEMPÈRE.

Mme SÉRONIE-VIVIEN invite, de la part de la Société Spéléologique et Préhistorique de Bordeaux, les Membres de la Société Linnéenne à assister à une séance de projections, le vendredi 24 mars, à

21 heures, à l'Hôtel des Sociétés Savantes. Deux films seront présentés :

— Faune Cavernicole, Laboratoire souterrain de Moules (Ariège) ;

— Spéléologues et Préhistoriens, Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco.

Communication orale. — M. Massart : Sur quelques champignons intéressants de la région.

Réunion du 8 avril 1961

Présidence de M. G. Tempère, ancien Président.

Personnel. — Sur avis favorable du Conseil, M. Julliard est admis comme nouveau Membre.

Communication. — M. Cambar, Mlles Garat et Poitiers : Observations sur le mode de différenciation sexuelle de la grenouille agile *Rana dalmatina* Bon.

Observations sur le mode de différenciation sexuelle de la Grenouille agile (*Rana dalmatina* Bonapatre)

par M. R. Cambar, Mlle J. Garat et Mlle Cl. Poitiers

Ce travail a pour but d'apporter quelques renseignements nouveaux sur la distribution géographique des races sexuelles de Grenouilles en France. L'étude de la race bordelaise de la Grenouille agile a montré qu'il s'agissait d'une race sexuelle semi-différenciée. En effet, au moment de la métamorphose, l'étude morphologique, biométrique et histologique des glandes génitales a fait apparaître les proportions suivantes d'individus des deux sexes : 72 % de femelles et 28 % de mâles. Des résultats voisins ont été obtenus par des auteurs italiens étudiant une race sexuelle vivant dans les mêmes conditions climatiques.

Si ces dernières sont nettement modifiées (climat d'altitude, par exemple), la différenciation sexuelle est rapide et totale : 50 % d'individus de chaque sexe, à la métamorphose. Ce travail apporte donc une nouvelle preuve des relations certaines existant entre le

mode de différenciation sexuelle de diverses espèces d'Amphibiens indigènes et les conditions climatiques auxquelles ces espèces sont soumises.

Réunion du 6 mai 1961

Présidence de M. VIGNEAUX, Vice-Président.

Personnel. — Sur avis favorable du Conseil, Mme GARREAU et Mlle MAYENX sont admises comme Membres titulaires de la Société.

Présentation. — M. BALLAIS fait connaître la présence d'*Anemone hortensis* L. = *A. pavonima* (Lmk.) Pons. dans la région de Saint-Brice, où elle est abondante dans les vignes.

Communications. — M. TEMPÈRE : Une station secondaire médocaine d'un Coléoptère cavernicole (1).

MM. DUCASSE, LABRACHERIE et VIGNEAUX : La paléoécologie des Bryozoaires et Ostracodes fossiles dans l'interprétation biostratigraphique de l'Eocène moyen et supérieur au Nord de Bordeaux.

Une station secondaire d'un Coléoptère cavernicole en Médoc.

par M. Tempère

Trechus Delhermi Dayremi Saulcy est un Coléoptère Carabique qui, jusqu'en 1918, n'était connu que par des individus capturés dans les débris apportés par les crues du Gers et de la Garonne. En 1919, notre collègue E. GIRAUD découvrit cette espèce à Cussac, aux alentours du Fort-Médoc. Il s'agissait là, très certainement, d'une petite colonie installée à la suite d'un apport par des débris charriés par le fleuve. Ce qui est remarquable est que cette colonie a persisté au moins jusqu'en 1938. Elle semble malheureusement avoir disparu pendant la guerre.

C'est là un exemple remarquable du cas rare où un insecte hypogé, transporté accidentellement, a pu s'installer et se maintenir dans une station fort éloignée de son gîte normal.

---

(1) Pour plus de précisions, *cf.* G. TEMPÈRE : Une remarquable station secondaire, en Gironde, du Carabique hypogé *Trechus Delhermi Dayremi* Saulcy. *L'Entomologiste,* XVIII (1962), 15.

La paléoécologie des Bryozoaires et Ostracodes fossiles dans l'interprétation biostratigraphique de l'Éocène moyen et supérieur au nord de Bordeaux.

par O. Ducasse, M. Labracherie et M. Vigneaux

L'examen de la série lithologique traversée au cours du fonçage d'un puits profond récemment effectué sur le terrain de l'usine Everite-Situbé, dans la commune de Bassens, nous a révélé une succession de faciès généralement riches en microfaune et, plus particulièrement, en Ostracodes et Bryozoaires fossiles.

Une étude très détaillée, paléontologique et paléoécologique, dans laquelle il a été tenu compte des relations très étroites existant entre les lithofaciès témoins des milieux passés et les microfaunes fossiles, reflets des anciennes biocénoses, nous a permis, grâce aux nombreuses observations rassemblées, de préciser les caractères stratigraphiques et paléogéographiques de la succession sédimentaire considérée qui intéresse essentiellement la série néocène.

Le faciès de base de la succession traversée groupe trois horizons de faible épaisseur (de 264,80 à 274,50 m) caractérisés par des argiles finement sableuses, brun-marron, ligniteuses, micacées, fortement glauconieuses et ferrugineuses, renfermant en outre des débris calcaires blancs, plus nombreux dans la dernière couche (de 271,80 à 274,50 m).

Un tel dépôt traduit des influences bordières sinon continentales ainsi que des conditions de dépôt très calmes et semble illustrer la fin d'un cycle sédimentaire.

La microfaune d'Ostracodes et de Bryozoaires est très pauvre et mal conservée; ces derniers sont représentés par des formes grêles à l'état de fragments appartenant principalement aux genres *Heterocella* et *Diplodidymia*.

A partir de 264,80 m, s'établit un régime essentiellement sableux à caractère marin littoral et instable, soumis aux fluctuations de la ligne de rivage.

Dans cette épaisse série détritique (de 185,25 à 264,80 m) témoignant d'un mouvement d'enfoncement continu du bassin assez prononcé et contemporain au dépôt, trois phases de sédimentation semblent se succéder.

Elles se situent respectivement aux profondeurs suivantes :

de 228,15 à 264,80 m,
de 220,05 à 228,15 m,
de 185,25 à 220,05 m.

Nous pensons qu'elles correspondent à de temporaires oscillations rythmiques, timides et de faible amplitude. La dernière, aboutissant à l'établissement d'un faciès calcaire plus franchement marin, s'avère la plus importante.

Leur évolution peut s'analyser de la façon suivante :

I. — De 228,15 à 264,80 m

— A la base (de 260,85 à 264,85 m) figurent des sables quartzeux assez fins, argileux, très fortement glauconieux, ligniteux et ferrugineux, associés à quelques fragments calcaréo-gréseux et quelques gros graviers et gravillons siliceux. Ils indiquent par rapport aux dépôts précédents, à tendance régressive, un changement profond dans les conditions influençant la sédimentation et une reprise très nette de celle-ci.

— De 254 à 260,85 m font suite des sables quartzeux, à grains plus grossiers, moins argileux, gris-beige renfermant des débris ligniteux et ferrugineux encore abondants mêlés à un peu de glauconie.

— Au-delà (jusqu'à 232,15 m), se développent d'autres sables quartzeux, très peu argileux, à grains moyens gris plus ou moins violacés ou verdâtres, pour la plupart jaune ocré, associés à quelques débris calcaires épars, un peu de lignite et de glauconie.

Ces sables deviennent de plus en plus argileux à partir de 232,15 m et sont couronnés (de 228,15 à 229,15 m) par un horizon d'argile finement sableuse, gris sombre, un peu glauconieuse, présentant des marbrures calcaires blanches, noires ligniteuses et jaune-ocré.

Ces derniers niveaux, formés vraisemblablement au cours d'une phase semi-passive de sédimentation, correspondent à la fin du premier rythme sédimentaire.

II. — De 220,05 à 228,15 m

Dans la couche basale (de 226,05 à 228,15 m) réapparaissent des détritiques plus grossiers caractérisés par des sables quartzeux légèrement argileux gris-violacé et beige-rougeâtre associés à des gravillons et débris calcaréo-gréseux avec un peu de glauconie.

Des intercalations gréseuses (entre 223,05 et 226,05 m de profondeur) accompagnent ces sables et témoignent d'un faciès un peu moins bordier que précédemment devenant (de 220,05 à 223,05 m) assez fortement argileux.

III. — De 185,25 à 220,05 m

Dans cette dernière phase de sédimentation, on peut distinguer :

— A la base tout d'abord (de 217,55 à 220,05 m) des sables argileux très quartzeux associés à des graviers, souvent d'assez grosse taille, un peu de calcaire gréseux, des lignites, de la glauconie et des traces d'altération de couleur rouille.

— Jusqu'à 212 m des sables argileux, un peu moins calcaires, gris-marron, à grain plus fin.

— De 193,35 à 212 m des sables plus grossiers, toujours très quartzeux dont les grains gris plus ou moins violacés, verdâtres ou

ocrés sont associés à des débris ligniteux et calcaréo-gréseux. Dans les assises supérieures à partir de 198 m environ le calcaire gréseux est bien représenté. Puis, à partir de 193,35 m le sédiment devient plus fin et consiste en des marnes calcaires gris-beige, sablo-gréseuses, riches en quartz, devenant de plus en plus argileuses.

En ce qui concerne la microfaune, les Ostracodes et les Bryozoaires (au-delà de 264,80 m) se diversifient quoique dans ces faciès sableux ils ne semblent pas encore trouver des conditions de vie spécialement propices à leur développement.

Chez les Ostracodes, les formes les plus communes appartiennent au groupe des *Bairdiidae* et aux genres *Schizocythere* et *Xestoleberis* dont l'habitat préférentiel se situe précisément en bordure des côtes. A celles-ci se surajoutent principalement : *Bradleya kaasschieteri* Keij, *Eucytheretta sp. 1, Pokornyella limbata* (Bosquet), *Triginglymus angulatopora* (Reuss), *Bradleya angusticostata* (Bosquet), *Monsmirabilia triebeli* Keij, *Krithe bartonensis* (Jones), *Leguminocythereis striatopunctata* (Roemer), *Triginglymus heistensis* Keij, *Cytheretta jurinei* (Munster), ? *Bythocypris sp., Pokornyella ? ventricosa* (Bosquet), *Leguminocythereis inornata* Apostolescu, *Aglaiocypris enigmatica* Keij, *Clithrocytheridea ? mourloni* Keij, *Cytheridea sp., Triginglymus grignonensis* Apostolescu *var. aquitanica* Ducasse, *Triginglymus tenuistriatus* Apostolescu, *Trachyleberis horrescens* (Bosquet), *Brachycythere nalinnesensis* Keij var. *ornata* Ducasse, *Trachyleberis (Trachyleberis) lichenophora* (Bosquet), *Leguminocythereis pertusa* (Roemer), *Krithe rutoti* Keij, *Cytheretta sp. 2.* Ces dernières vivent habituellement en milieu marin plus ou moins néritique. Dans la zone considérée (de 185,25 à 264,80 m) elles sont distribuées de façon très éparse et représentées chacune par un petit nombre d'individus.

D'autre part, lorsque la teneur en colloïdes du sédiment s'accroît (de 185,25 à 188,25 m, de 220,05 à 223,05 m et de 228,15 à 229,15 m), la faune s'appauvrit nettement. Certaines espèces sont particulièrement sensibles; elles se raréfient ou même disparaissent provisoirement à ces niveaux. Ce sont : les *Bairdiidae, Schizocythere tessellata* (Bosquet), *Xestoleberis subglobosa* (Bosquet), *Brachycythere nalinnesensis* Keij var. *ornata* Ducasse, *Monsmirabilia triebeli* Keij, *Eucytheretta sp. 1, Pokornyella ? ventricosa* (Bosquet), *Leguminocythereis inornata* Apostolescu.

Toutefois, de 185,25 à 188,25 m cet appauvrissement de la faune est moins net. Malgré la très forte proportion d'argile mêlée au sédiment, la plupart des formes persistent et prolifèrent, en raison vraisemblablement, à ce niveau, d'une fixation plus intense de carbonate de calcium ou simplement d'une adaptation tardivement réalisée.

Les Bryozoaires sont principalement représentés dans les niveaux correspondant à la première phase sédimentaire (de 228,15 à 264,80 m) de cette importante série détritique.

Parmi les formes les plus communes et les plus régulièrement distribuées figurent : *Heterocella subsymmetrica* Canu, *Heterocella monstruosa* Canu, déjà rencontrées dans les derniers niveaux atteints par le forage, inférieurs à la profondeur de 264,80 m et *Tubucella mamillaris* (Milne-Edwards), *Idmonea coronopus* Defrance, *Hornera crispa* Defrance, nouvellement apparues.

Toutes les autres formes nouvelles : *Stamenocella sp. ?, Retepora beanania* King, *Ditaxipora luteciana* Canu, *Idmonea milneana* d'Orbigny, *Crisia corbini* Canu, *Nellia concatenata* (Canu), *Smittipora fragilis* (d'Orbigny), *Diplodidymia complicata* Reuss, *Acanthodesia savarti* (Audouin), *Onychocella angulosa* (Reuss), *Quadricellaria ventricosa* Canu, *Lichenophora grignonensis* (Milne-Edwards), *Rhagasostoma firma* (Reuss) sont rares.

Au-delà de 185,25 m s'établit franchement le régime calcaire amorcé à la fin de la phase détritique précédente.

Le dépôt à la base (de 185,25 à 165,50 m) consiste en des marnes calcaires très sableuses gris-beige, blanchâtres, riches en quartz, en particulier dans l'horizon supérieur (de 165,50 à 168,36 m) et associées à quelques traces ligniteuses et rougeâtres ferrugineuses.

A partir de 165,40 m se développe une série de sables et grés calcaires caractérisés (de 159,50 à 165,50 m) par des sables calcaréo-gréseux à grain fin et moyen, un peu ligniteux et (de 152,90 à 159,50 m) par des sables calcaires blanc grisâtre, plus grossiers.

Au-delà de 152,90 m les éléments détritiques grossiers sont en nette régression et la fraction fine marno-argileuse et sableuse devient prépondérante.

Dans cette formation calcaire détritique, la microfaune d'Ostracodes et de Bryozoaires dont nous avons vu le développement s'amorcer (entre 185,25 et 264,80 m) s'établit plus franchement. Chez les Ostracodes, de nombreuses formes d'abord rares et localement éparses (jusqu'à 188,25 m) deviennent ensuite plus prolifiques et ont une distribution verticale plus régulière, trouvant sans doute des conditions de vie plus favorables à leur fixation et à leur reproduction.

Ce sont : les *Bairdiidae, Schizocythere tessellata* (Bosquet), *Eucytheretta sp. 1, Pokornyella limbata* (Bosquet), *Triginglymus angulatopora* (Reuss), *Bradleya angusticostata* (Bosquet), *Brachycythere nalinnesensis* Keij var. *ornata* Ducasse, *Xestoleberis subglobosa* (Bosquet), *Monsmirabilia triebeli* Keij, *Krithe bartonensis* (Jones), *Leguminocythereis striatopunctata* (Roemer), *Triginglymus heistensis* Keij, *Cytheretta jurinei* (Munster), *Cytherella sp. 1, Cytherella pustulosa* Keij, ? *Bythocypris sp., Pokornyella ? ventricosa* (Bosquet), *Aglaiocypris enigmatica* Keij, *Clithrocytheridea ? mourloni* Keij, *Triginglymus tenuistriatus* Apostolescu, *Cytheridea, Trachyleberis (Trachyleberis) lichenophora* (Bosquet), *Leguminocythereis pertusa* (Roemer), *Cytheretta tenuipunctata* (Bosquet).

A ces formes se surajoutent quelques espèces nouvelles dont : *Bradleya approximata* (Bosquet) var. *compacta* Ducasse, *Cythe-*

relloidea hieroglyphica (Bosquet), *Uroleberis sp. 1, Quadracythere lamarckiana* (Bosquet), *Uroleberis striatopunctatum* Ducasse, ? *Paracypris*.

L'ensemble microfaunique, ainsi que la lithologie sont le reflet dans l'ensemble, de conditions subnéritiques, établies à la suite d'une avancée marine de plus forte amplitude que les précédentes.

Le niveau localisé de 149,90 à 152,90 m correspond pour beaucoup d'espèces à un maximum d'épanouissement tandis que de 146,21 à 149,90 m la forte teneur en colloïdes du sédiment entrave d'une façon presque générale le développement de la faune. Celle-ci toutefois reste mieux représentée que dans les autres intercalations marno-argileuses déjà rencontrées. Cette particularité semble être due à la teneur en calcaire encore assez forte à ce niveau.

La microfaune de Bryozoaires est surtout riche et variée à la base de la période sédimentaire considérée (de 183,75 à 185,25 m). Elle consiste principalement en une association de formes littorales aux frondes bien étalées et de formes légèrement plus profondes (fort pourcentage de cyclostomes).

Toutes les espèces reconnues dans les couches sous-jacentes prolifèrent à ce niveau. *Onychocella angulosa* (Reuss), *Tubucella mamillaris* (Milne-Edwards), *Hornera hippolyta* Defrance, *Idmonea coronopus* Defrance, *Idmonea milneana* d'Orbigny, *Nellia concatenata* (Canu), *Heterocella polymorpha* Canu, *Heterocella monstruosa* Canu sont parmi les mieux représentées.

En outre, de nouvelles formes apparaissent telles *Kionidella dactylus* (d'Orbigny), *Entalophera proboscidea* (Milne-Edwards), *Entalophora macrostoma* (Milne-Edwards), *Tubucella aviculifera* Canu-Bassler, qui se multiplient avec une certaine exubérance. Les deux espèces *Tervia bialternata* (Gregory), *Lichenopora convexa* Canu sont également représentées mais seulement par un échantillon très bien conservé.

Au-dessus de ce niveau très fossilifère, un appauvrissement général se manifeste et plus particulièrement au-delà de la profondeur de 165,40 m.

Les espèces *Entalophora macrostoma* (Milne-Edwards) et *Lichenopora convexa* Canu s'éteignent. Parallèlement, un grand nombre de formes voisines se raréfient ou disparaissent temporairement. Parmi les plus sensibles figurent *Idmonea milneana* d'Orbigny, *Entalophora macrostoma* (Milne-Edwards), *Onychocella angulosa* (Reuss) et *Nellia concatenata* (Canu). En revanche apparaissent : *Smittipora sp.* et *Lichenopora turbinata* Defrance.

A partir de 149,99 m, le développement de la microfaune de Bryozoaires s'accroît brusquement. Quelques espèces apparaissent telles *Collarina chelys* (Reuss), *Meniscopora dimorpha* Canu, *Schizostomella denticulata* (Canu) et *Smittina sp.*

Elles sont strictement localisées dans le niveau marno-argileux

s'étendant entre 146,21 et 149,99 m, leur association ayant pour trait principal de révéler un milieu relativement chaud.

De 105 à 146,21 m, le dépôt à dominance calcaréo-marneuse semble à nouveau directement assujetti aux oscillations de la ligne de rivage et correspond dans l'ensemble à une phase de sédimentation moins active que la précédente (de 146,21 à 185,25 m).

L'ordonnancement dans la répartition des différents lithofaciès rencontrés peut se résumer de la façon suivante :

— A la base (de 143,35 à 146,20 m) se situent des marnes calcaires très sableuses à texture assez grossière passant (entre 138,60 et 143,35 m) à des calcaires gris blanchâtre et beige, un peu argileux, assez finement sableux et gréseux.

A ces calcaires succèdent (de 137,60 à 138,60 m) des marnes très argileuses gris sombre, finement sableuses, présentant des marbrures blanches calcaires et noires ligniteuses.

De 132 à 137,60 m réapparaissent des calcaires détritiques sablo-gréseux gris blanchâtre, légèrement beige. Puis (à partir de 132 m) la teneur en colloïdes du sédiment s'accroît progressivement (de 132 à 125,60 m) pour passer à des niveaux marneux de plus en plus argileux, finement sableux, renfermant un peu de lignite et quelques traces ocrées d'oxydation.

Entre 122,70 et 125,60 m figurent des marnes calcaires sableuses, à grain plutôt grossier, blanc sale, un peu ligniteuses, au sein desquelles jusqu'à 118 m, le taux en calcaire ainsi que la granulométrie des détritiques diminuent insensiblement.

Au-delà de 118 m (de 109 à 118 m) se retrouvent des marnes calcaires gris blanchâtre associées à de petits nodules argileux verts, des plaquettes calcaréo-gréseuses indurées gris plus ou moins sombre, un peu de lignite et, à la base (de 115 à 118 m) à des graviers souvent grossiers.

Brusquement, de 105 à 109 m, nous passons à des marnes très fortement argileuses, gris-terne, compactes, ligniteuses, possédant une assez forte proportion de sable quartzeux fin.

Sur le plan faunique, dans la zone considérée (de 105 à 146,21 m) la microfaune d'Ostracodes tout en s'appauvrissant progressivement reste bien représentée.

Presque toutes les formes des niveaux antérieurs persistent. Certaines d'entre elles deviennent plus prolifiques; c'est le cas de *Schizocythere tessellata* (Bosquet), *Bradleya kaaschieteri* Keij, *Clithrocytheridea faboides* (Bosquet), *Hermanites paijenborchiana* Keij, *Monsmirabilia triebeli* Keij, *Bradleya vermiculata* (Bosquet), *Uroleberis sp. 1*, *Triginglymus heistensis* Keij, *Paracytheridea (Paracytheridea) grignonensis* Keij, *Triginglymus sp. 1*, *Aglaiocypris enigmatica* Keij, *Clithrocytheridea ? mourloni* Keij, *Xestoleberis muelleriana* Lienen Klaus, *Pokornyella moyesi* Ducasse. D'autres telles *Trachyleberis (Trachyleberis) lichenophora* (Bosquet), *Cypridina homoedwardsiana* Keij, *Cytheretta eocaenica*

Keij, *Kingmaina forbesiana* (Bosquet), *Monsmirabilia oblonga* Apostolescu, *Triginglymus tenuistriatus* Apostolescu, *Cytheridea sp.*, *Triginglymus grignonensis* Apostolescu var. *aquitanica* Ducasse sont en voie de disparition.

A toutes ces formes se surajoutent quelques espèces nouvelles : *Monsmirabilia foveolata* (Bosquet), *Pterygocythereis cornuta* Roemer sub. sp. 1, *Haplocytheridea hebertiana* (Bosquet), *Quadracythere orbignyana* (Bosquet) (ces deux dernières s'avèrent localisées dans la zone considérée).

Dans cet ensemble faunique, la famille des *Bairdiidae*, les genres *Schizocythere* et *Xestoleberis* sont de beaucoup les formes prédominantes, mais elles se raréfient au niveau des intercalations plus fortement argileuses.

Les autres espèces évoluent plus ou moins sensiblement de la même façon. Leur développement étant contrarié chaque fois que la teneur en colloïdes du sédiment devient très importante.

En ce qui concerne les Bryozoaires, ces derniers sont bien représentés au-delà de 146,21 m jusqu'à 127,85 m environ.

Dans cette zone (de 127,85 m à 146,21 m), où beaucoup d'espèces des niveaux antérieurs atteignent un maximum de développement et où de nouvelles formes se manifestent : *Mucronella schlönbachi* (Reuss), *Adeonellopsis cingulata* (Reuss), *Poricella elongata* Canu, *Crisia pulchella* Canu, *Scrupocellaria elliptica* (Reuss), *Catenicella granulosa* Canu, *Crisia denticulata* (Lamarck), *Scruparia sp.*, *Hornera frondiculata* Lamouroux, *Setosella cellarioides* Canu, la faune toutefois s'appauvrit progressivement. Un grand nombre d'espèces sont en voie de disparition; parmi celles-ci, *Kionidella dactylus* (d'Orbigny), *Onychocella angulosa* (Reuss), *Hornera hippolyta* Defrance, *Hornera crispa* Defrance, *Smittipora sp.*, *Lichenopora turbinata* Defrance, sont apparues dans les niveaux antérieurs à 146,21 m, tandis que *Mucronella schlönbachi* (Reuss), *Adeonellopsis cingulata* (Reuss), *Poricella elongata* Canu, *Crisia pulchella* Canu, *Scrupocellaria elliptica* (Reuss), *Catenicella granulosa* Canu, *Crisia denticulata* (Lamarck), *Scruparia sp.*, sont des formes nouvelles strictement localisées dans la zone considérée.

Au-delà de 127,85 m, en relation avec des faciès marneux, la faune disparaît presque totalement. Seul le genre *Heterocella* se maintient assez bien. De plus, quelques espèces nouvelles apparaissent, malheureusement représentées par de rares fragments. Il s'agit de *Nellia tenella* (Lamarck), *Schizoporella sp.*, *Hornera frondiculata* Lamouroux. Toutes persistent dans les niveaux sus-jacents où elles atteignent un maximum de développement.

Au-delà de 105 m, la sédimentation change assez brusquement et témoigne d'une diminution générale de la profondeur des faciès. Le dépôt redevient essentiellement sableux et la place occupée par le quartz est prépondérante.

La microfaune d'Ostracodes et de Bryozoaires par rapport à celle des calcaires sous-jacents est caractérisée par un appauvrissement très marqué du nombre des genres et des espèces.

Au point de vue lithologique, le niveau basal (de 102,10 à 105 m) consiste en un calcaire détritique blanchâtre, grossièrement sableux, un peu ligniteux, devenant très quartzeux (entre 101,10 et 102,10 m).

A partir de 101,10 m se développent des sables quartzeux, peu argileux, calcaréo-gréseux, assez grossiers et fortement ligniteux.

A ces sables succèdent (entre 95,19 et 97,12 m) d'autres sables plus fins et plus argileux, gris terne et (entre 92,19 et 95,19 m) des marnes argilo-sableuses, ligniteuses, gris sombre présentant des traînées calcaires blanches.

Des dépôts marneux, sensiblement analogues se retrouvent (de 88,20 à 91,20 m et de 83,50 à 86,20 m) alternant avec des marnes légèrement plus calcaires riches en quartz associées à des débris calcaréo-gréseux indurés et gravillons assez grossiers.

Au-dessus (de 80,50 à 83,50 m), réapparaissent des sables quartzeux gris à grains moyens associés à des débris calcaréo-gréseux blancs et gros gravillons. Ils indiquent par rapport aux dépôts des couches antérieures une reprise très nette de la sédimentation. Celle-ci se poursuit (jusqu'à 62,70 m), par l'extension d'un faciès détritique devenant de plus en plus riche en calcaire mais renfermant toujours un assez fort pourcentage de quartz.

Au-delà de 62,70 m se développe un faciès marneux comprenant :

— A la base (de 59,70 à 62,70 m), des marnes calcaires sablo-gréseuses, gris-clair, un peu micacées, présentant de larges plages calcaires blanches et ligniteuses gris-sombre.

— Au-dessus de 59,70 m (de 51,25 à 59,70 m), des marnes grises fortement ligniteuses et micacées riches en débris coquilliers au sein desquelles nous voyons la proportion d'argile et de sable fin s'accroître progressivement de la base vers le sommet et inversement la teneur en calcaire devenir de moins en moins importante.

De gros graviers, le plus souvent ocrés accompagnent les détritiques grossiers; ils sont principalement représentés dans la couche allant de 51,25 à 54,25 m.

Enfin, de 43,30 m (dernier niveau étudié) à 51,25 m, l'argile prend une place prépondérante dans le sédiment, nous voyons se succéder des marnes bariolées grises, jaunâtres, très argileuses, finement sableuses, micacées, associées à de rares gravillons et nombreux fragments rougeâtres qui sont les témoins d'une altération intense.

En ce qui concerne la microfaune d'Ostracodes, elle est d'abord en relation avec le développement du faciès calcaire grossièrement sableux, très modestement représentée (jusqu'à 101,10 m) puis (de 97,12 à 101,10 m) se raréfie à mesure que la proportion de sable quartzeux s'accroît dans la masse du sédiment.

Deux espèces : *Clithrocytheridea ? faboides* Bosquet var. *incrassata* Ducasse et *Pokornyella moyesi* Ducasse persistent (au-delà de 105 m et jusqu'à 101,10 m) en milieu calcaire et s'éteignent à la base de ces sables quartzeux, ligniteux, assez grossiers, sus-jacents.

A partir de 95,19 m, dans des dépôts calcaréo-marneux à caractère marin plus franc, la faune réapparaît progressivement tout en restant pauvre et peu diversifiée, comme entravée dans son développement.

Les *Bairdiidae* et les genres *Schizocythere* et *Xestoleberis* restent les formes prédominantes à tous les niveaux.

Au-delà de 83,50 m, les espèces suivantes : *Clithrocytheridea ? mourloni* Keij, *Aglaiocypris enigmatica* Keij, *Leguminocythereis inornata* Apostolescu, *Xestoleberis muelleriana* Lienenklaus, *Pseudocythere sp.* Keij, *Cytheretta sp. 2, Uroleberis striatopunctatum* Ducasse, *Pokornyella ? ventricosa* Bosquet, *? Bythocypris sp., Cytherelloidea sp. 1* ne se rencontrent plus.

De façon générale, les Ostracodes (jusqu'à 80,50 m) sont mal représentés et ne deviennent plus nombreux que dans les faciès calcaires gréseux sus-jacents où trois formes s'éteignent : *Triginglymus sp. 1, Cytherella pustulosa* Keij, *Bairdia sp. 3.*

Le maximum de développement de la faune se situe entre 68,70 et 71,55 m, ce dernier niveau correspond pour beaucoup d'espèces à une limite au-delà de laquelle elles ne figurent plus.

Il s'agit de *Cytherella sp. 1, Cytheretta jurinei* (Munster), *Paracytheridea (Paracytheridea) grignonensis* Apostolescu, *Quadracythere lamarckiana* (Bosquet), *Caudites monsmirabiliensis* Apostolescu, *Cytherella munsteri* (Roemer), *Triginglymus heistensis* Keij, *Cushmanidea grosjeani* Keij, *Trachyleberis (Trachyleberis) aculeata* (Bosquet), *Leguminocythereis striatopunctata* (Roemer), *Trachyleberis horrescens* (Bosquet).

Au-delà de 68,70 m, à l'approche du sommet des marnes grises, le reliquat de faune disparaît progressivement. Toutefois, dans ces faciès terminaux de la série éocène, quelques espèces semblent trouver un habitat favorable à leur épanouissement.

Ce sont : *Bradleya approximata* (Bosquet), *Aequacytheridea perforata* (Roemer), *Bradleya kaasschieteri* Keij, *Bradleya approximata* (Bosquet) var. *compacta* Ducasse, *Monsmirabilia foveolata* (Bosquet), *Hermanites paijenborchiana* Keij, *Schizocythere appendiculata* Triebel, *Paracytheridea (Paracytheridea) brusselensis* Keij, *Haplocytheridea heizelensis* Keij.

Quant aux Bryozoaires, ils sont assez mal représentés (de 97,12 à 105 m) dans les faciès détritiques grossiers. Seules les trois espèces *Idmonea milneana* d'Orbigny, *Retepora beanania* King et *Hornera frondiculata* Lamouroux semblent bien s'adapter à ces conditions particulières d'habitat.

Au contraire, ils se diversifient dans les faciès marneux plus compacts des niveaux sus-jacents où l'espèce *Heterocella monstruosa*

Canu prédomine. Mais insensiblement la faune s'appauvrit et au-delà de 83,50 m un grand nombre de formes ne figurent plus. Ce sont : *Retepora beanania* King, *Ditaxipora luteciana* Canu, *Idmonea milneana* d'Orbigny, *Crisia corbini* Canu, *Nellia concatenata* (Canu), *Smittipora fragilis* (d'Orbigny), *Rhagasostoma firma* (Reuss).

A partir de 83,50 m, la faune, de plus en plus restreinte, semble toutefois se renouveler légèrement. Elle est caractérisée par la présence de nouvelles espèces dont : *Steginoporella sp.*, *Schizoporella sp.*, *Membranipora elliptica* Hagenow, et par un plus grand développement de certaines formes des niveaux antérieurs telles *Nellia tenella* (Lamarck), *Nellia bituberculata* (Canu), *Porella obliquotelia* Canu, *Setosella cellarioides* Canu.

Au-delà de 68,70 m, dans les marnes sableuses à caractère régressif du sommet de la série éocène ne subsiste plus que le genre *Nellia* richement représenté par les deux espèces : *Nellia tenella* (Lamarck) et *Nellia bituberculata* (Canu).

INTERPRÉTATION STRATIGRAPHIQUE

Des observations lithologiques et paléontologiques effectuées sur le forage de Bassens (Everite), il nous est possible de dégager, en les synthétisant, les caractères stratigraphiques de la série éocène.

De 264,80 m à 274,50 m (fin de forage), le dépôt argilo-sableux micacé fortement glauconieux et ferrugineux correspond vraisemblablement à la phase terminale d'un cycle sédimentaire. Dans ce lithofaciès très fin, la faune de Bryozoaires est très pauvre, mal conservée et les Ostracodes à peu près inexistants.

Peut-être sommes-nous là en présence des derniers niveaux de l'Eocène inférieur bien que du point de vue de la faune, aucune forme n'en soit caractéristique.

De 185,25 à 264,80 m se développe une épaisse série détritique de sables le plus souvent grossiers fortement quartzeux dans laquelle il nous a été possible de séparer trois phases successives de sédimentation.

Chacune d'elles comporte une période active de dépôt en milieu marin très littoral et une période passive pendant laquelle la précipitation des colloïdes devient plus intense. Elles sont conditionnées par des oscillations de la ligne de rivage d'assez faible amplitude. La dernière (de 185,25 à 220,05 m) aboutit à l'établissement d'un régime calcaire plus franc et s'avère être la plus importante.

La microfaune de Bryozoaires et d'Ostracodes apparaît progressivement mais ne semble pas trouver des conditions d'habitat très favorables à son développement. En effet, l'ensemble faunique, tout en étant assez diversifié, reste pauvre.

Chez les Ostracodes, un grand nombre de formes nous permet de

rattacher cette zone (de 185,25 à 264,80 m) à l'Eocène moyen. Il s'agit principalement des espèces suivantes : d'une part, *Triginglymus angulatopora* (Reuss), *Bradleya angusticostata* (Bosquet), *Bradleya vermiculata* (Bosquet), *Leguminocythereis striatopunctata* (Roemer), *Cytheretta jurinei* (Munster), *Leguminocythereis inornata* Apostolescu, *Triginglymus grignonensis* Apostolescu, *Trachyleberis (Trachyleberis) lichenophora* (Bosquet), *Triginglymus tenuistriatus* Apostolescu, *Leguminocythereis pertusa* (Roemer) rencontrées par M. Apostolescu dans le Lutétien du Bassin de Paris et pour la plupart, d'après M. Keij, dans le Lutétien de Belgique; d'autre part, *Brachycythere nalinnesensis* Keij, *Monsmirabilia triebeli* Keij, *Triginglymus heistensis* Keij, *Aglaiocypris enigmatica* Keij, *Clithrocytheridea ? mourloni* Keij, *Krithe rutoti* Keij, signalées par M. Keij dans le Lutétien de Belgique et parfois du Bassin de Paris.

En ce qui concerne les Bryozoaires, toutes les formes présentes dans la zone considérée (de 185,25 à 264,80 m) ont été décrites par Canu dans le Lutétien du Bassin de Paris.

L'association *Tubucella mamillaris* (Milne-Edwards), *Acanthodesia savarti* (Audouin), *Onychocella angulosa* (Reuss), *Crisia corbini* Canu, *Idmonea coronopus* Defrance, *Idmonea milneana* d'Orbigny a été signalée en particulier par Canu dans le Lutétien inférieur de Parnes (Seine-et-Oise), et les deux espèces *Quadricellaria ventricosa* Canu et *Ditaxipora luteciana* Canu dans le Lutétien de Bruges (Gironde).

Nous attribuons au Lutétien inférieur cette importante formation sableuse (localisée entre 185,25 et 264,80 m de profondeur), bien que du point de vue de la microfaune le genre *Heterocella* soit bien représenté et que Canu ne signale aucune espèce appartenant à ce genre avant le Lutétien moyen.

De 146,21 à 185,25 m, le dépôt calcaréo-marneux assez fortement sableux caractérise par rapport au Lutétien inférieur, un régime marin plus franc soumis à des influences moins côtières. Parallèlement, la faune d'Ostracodes est mieux représentée. La plupart des formes citées dans les niveaux antérieurs se stabilisent et prolifèrent. A celles-ci se surajoutent quelques espèces nouvelles dont *Cytherelloidea hieroglyphica* (Bosquet) et *Quadracythere lamarckiana* (Bosquet) connues dans le Lutétien du Bassin de Paris.

L'ensemble faunique confirme bien l'idée d'un faciès sédimentaire d'origine légèrement plus profonde qu'au Lutétien inférieur. A cette nouvelle phase marine de sédimentation nous semble correspondre le Lutétien moyen, opinion confirmée par la microfaune de Bryozoaires. Parmi les espèces nouvelles apparues au-delà de 185,25 m, *Nellia concatenata* (Canu), *Kionidella dactylus* (d'Orbigny), *Tervia bialternata* (Gregory), *Collarina chelys* (Reuss), *Meniscopora dimorpha* Canu ont été citées par Canu dans le Luté-

tien moyen du Bassin de Paris. *Tubucella aviculifera* CANU-BASSLER a été signalée en Belgique dans le Laekenien de Saint-Gilles.

Entre 105 et 146,21 m, les caractéristiques de la lithologie et de la microfaune nous ont permis de considérer cette zone comme étant moins franchement marine qu'au Lutétien moyen; elle semblerait correspondre au terme final d'un vaste ensemble sédimentaire : l'Eocène moyen. Elle représenterait selon nous la fin de la période lutétienne, c'est-à-dire le Lutétien supérieur.

L'ensemble microfaunique Ostracodes et Bryozoaires est indiscutablement d'âge lutétien. La plupart des formes des niveaux antérieurs appartenant au Lutétien moyen se retrouvent. Les rares espèces nouvelles d'Ostracodes ont été signalées dans le Lutétien du Bassin de Paris, d'après MM. KEIJ et APOSTOLESCU. Il en est de même chez les Bryozoaires : *Setosella cellarioides* CANU, *Catenicella granulosa* CANU, *Poricella elongata* CANU, *Crisia pulchella* CANU ont été citées par CANU dans les gisements lutétiens du Bassin de Paris, et *Mucronella schlönbachi* (REUSS) dans le Lutétien de Bruges en Gironde.

Au-delà de 105 m, deux cycles sédimentaires semblent se succéder, allant respectivement de 83,50 à 105 m et de 45,50 m environ à 83,50 m.

Les Ostracodes sont rares et peu diversifiés dans les niveaux de sables quartzeux ligniteux indiquant à la base de chaque cycle une reprise très nette de la sédimentation. L'ensemble faunique est très appauvri par rapport aux niveaux sous-jacents et disparaît progressivement à mesure que l'on va vers des faciès à tendance de plus en plus régressive.

Il s'avère alors très difficile de séparer et dater ces deux ensembles lithologiques et d'établir avec certitude la limite inférieure de l'Eocène supérieur.

Les espèces présentes sont celles des niveaux antérieurs. La plupart se retrouvent dans le Lutétien marin supérieur du Bassin de Paris, d'après M. APOSTOLESCU, dans le Lutétien et parfois le Lédien de Belgique, d'après M. KEY.

Aucun renouvellement important de la faune ne semble se produire soit au niveau du premier cycle sédimentaire, soit au niveau du second. Il est seulement intéressant de noter que certaines espèces, en particulier dans le dernier cycle sédimentaire, atteignent un maximum de développement. Il s'agit de *Bradleya approximata* (BOSQUET), *Aequacytheridea perforata* ROEMER, *Bradleya kaasschieteri* KEIJ, *Bradleya approximata* (BOSQUET) var. *compacta* DUCASSE, *Monsmirabilia foveolata* (BOSQUET), *Schizocythere appendiculata* TRIEBEL, *Clithrocytheridea ? punctatella* KEIJ, *Paracytheridea (Paracytheridea) brusselensis* KEIJ, *Haplocytheridea heizelensis* KEIJ.

Seules *Bradleya kaasschieteri* KEIJ, *Haplocytheridea heizelensis*

KEIJ, *Clithrocytheridea ? punctatella* KEIJ ont été citées par l'auteur uniquement dans les dépôts lédiens-bartoniens de Belgique.

En ce qui concerne les Bryozoaires, ils présentent de grandes affinités avec la faune lutétienne et disparaissent progressivement entre 50 et 105 m.

Ce n'est qu'à partir de 83,50 m qu'un léger renouvellement semble se produire.

Nous trouvons un *Tubucella mamillaris* identique à celui signalé par CANU dans l'Auversien de Biarritz et différent de celui décrit dans le Lutétien du Bassin de Paris.

En outre, deux nouvelles formes apparaissent : *Schizoporella sp.*, très voisine de *Schizoporella hörnesi* (REUSS) (var. *procumbens)* CANU, rencontrée dans le Lutétien supérieur de Goureppe (Basses-Pyrénées), et *Porella obliquotelia* CANU, signalée par l'auteur dans le Bartonien du Bassin franco-belge.

En conclusion, la succession stratigraphique éocène observée dans le sous-sol de Bassens, au Nord-Est de l'agglomération bordelaise, peut se schématiser de la façon suivante :

1° De 45,50 à 83,50 m : calcaires détritiques et marnes argilo-sableuses (épaisseur : 38 m), *Eocène supérieur;*

2° De 83,50 à 105 » m : sables calcaréo-gréseux et marnes sableuses (épaisseur : 21,50 m), *Eocène moyen à supérieur;*

3° De 105 » à 146,21 m : calcaires marneux sableux, plus ou moins argileux (épaisseur : 41,21 m), *Lutétien supérieur;*

4° De 146,21 à 185,25 m : calcaires marneux sableux à gréseux (épaisseur : 39,04 m), *Lutétien moyen;*

5° De 185,25 à 264,80 m : sables quartzeux le plus souvent grossiers et grés (épaisseur : 79,55 m), *Lutétien inférieur;*

6° De 264,80 à 274,50 m (fin de forage) : argiles sableuses, glauconieuses et ferrugineuses (épaisseur : 10 m), *Eocène inférieur.*

Cette succession des différents faciès sédimentaires de l'Eocène moyen et supérieur reconnus sous Bassens permet une comparaison avec celle déjà observée à Ambès et s'avère ainsi très typique de la bordure nord du synclinal bordelais. Les interprétations proposées dans un cas comme dans l'autre ont été rendues possibles grâce à une analyse fine des séquences sédimentaires. Ces dernières ont été relevées dans les superpositions de couches essentiellement alternantes au sein desquelles les faciès changent rapidement, en

entraînant des modifications fauniques considérables qui correspondent à des adaptations plus ou moins profondes aux divers milieux.

BIBLIOGRAPHIE

Apostolescu (V.) (1954). — Répartition de quelques Ostracodes du Lutétien du Bassin de Paris. *Rev. Inst. Franc. Pétrole et ann. Comb. liquides,* vol. 9, pp. 703-706.

— (1955). — Description de quelques Ostracodes du Lutétien du Bassin de Paris. *Cahiers géologiques.* Thoiry, n° 28-29, pp. 241-279, pl. 1-8.

— (1956). — Contribution à l'étude des Ostracodes de l'Eocène inférieur (I. S.) du Bassin de Paris. *Rev. Inst. Franc. Pétrole et Ann. Comb liquides,* vol. 11, pp. 1327-1352, pl. 1-4.

Bassler (R.) (1953). — Treatise on Invertebrate Paleontology. Part G. Bryozoa. *Geol. Soc. America and Univ. Kansas Press,* 253 p., 175 fig.

Bosquet (J.) (1852). — Description des Entomostracés fossiles des terrains tertiaires de la France et de la Belgique. *Mém. Ac. Sc. Belgique.* vol. 24, 142 p., 6 pl.

Canu (F.) (1907). — Bryozoaires des terrains tertiaires des environs de Paris. *Ann. de Pal.,* t. II, pp. 1 à 164, pl. I à XVIII. Masson, Paris.

— (1910). — Les Bryozoaires fossiles des terrains du Sud-Ouest de la France (Bartonien). *B. S. G. F.,* 4e sér., t. X, pp. 840 à 855, pl. XVI à XIX.

— (1911). — Les Bryozoaires fossiles des terrains du Sud-Ouest de la France (Bartonien). *B. S. G. F.,* 4e sér., t. XI, pp. 444-454, pl.VII-VIII.

— (1914). — Les Bryozoaires fossiles des terrains du Sud-Ouest de la France (Lutétien). *B. S. G. F.,* 4e sér., t. XIII, pp. 298 à 303, pl. IV et V.

— (1914). — Les Bryozoaires fossiles des terrains du Sud-Ouest de la France (Rupélien). *B. S. G. F.,* 3e sér., t. XIV, pp. 465-474, pl. XIV-XV.

— (1925). — Bryozoaires bartoniens du Bassin franco-belge. *B. S. G. F.,* 4e sér., t. XXV, pp. 741-762, pl. XXVI-XXX.

Canu (F.) & Bassler (R. S.) (1920). — North American early tertiary Bryozoa. *Bull. U. S. Nat. Mus.,* pp. 1 à 879, 1 Atlas, pl. 1 à 162.

— (1929). — Bryozoaires éocènes de la Belgique. *Mém. Mus. R. Hist. Nat. Belgique, Bruxelles,* n° 39, pp. 1 à 69, pl. I à V.

Dartevelle (E.) (1934). — Bryozoaires du Lutétien de Gomerfontaine. *A. S. R. Zool. Belgique,* t. LXV, pp. 111-126, pl. I-II.

Ducasse (O.) (1959). — Les Ostracodes de l'Eocène du sous-sol bordelais : répartition, intérêt stratigraphique et paléogéographique. Thèse 3e cycle, Bordeaux, n° 40, 135 p., 28 pl.

Grekoff (N.) (1956). — Guide pratique pour la détermination des Ostracodes post-paléozoïques. *Rev. Inst. Franc. Pétrole et Ann. Comb. liquides,* 95 p., 16 pl.

Keij (A. J.) (1957). — Eocene and Oligocene Ostracoda of Belgium. *Mém. Inst. r. Sc. Nat. Belgique,* n° 136, 210 p., 23 pl.

Veillon (M.) & Vigneaux (M.) (1954). — Observations paléontologiques sur l'Eocène supérieur girondin. *C. R. Somm. S. G. F.,* pp. 414-415.

— (1955). — Les couches de passage de l'Eocène inférieur au Lutétien sous Bordeaux. *C. R. Somm. S. G. F.,* pp. 15-16.

— (1955). — Caractères paléogéographiques de l'Eocène moyen dans le pays bordelais. *C. R. Ac. Sc.,* t. 241, pp. 1597-1599.

Vigneaux (M.), Veillon (M.) & Moyes (J.). (1956). — Etude géologique du sous-sol de Bordeaux. *Publ. B. R. G. G. M.,* n° 19, 60 p., 8 fig., 3 tabl.

Vigneaux (M.), Veillon (M.) & Ducasse (O.) (1960). — La succession stratigraphique représentative du Nummulitique girondin, dans le sous-sol de la presqu'île d'Ambès, au Nord de Bordeaux. *B. S. G. F.,* 7e sér., t. II, pp. 113-126, 1 fig.

Réunion du 3 juin 1961

Présidence de M. le Professeur P. Dangeard, Président.

Communication. — Mlle Paquereau et M. Prenant : Note préliminaire à l'étude stratigraphique et palynologique de la dune du Pyla.

Excursions publiques :

Dimanche 4 juin, à Léognan (Le Coquillat).

Dimanche 11 juin, à Castelnau-de-Médoc.

Note préliminaire à l'étude stratigraphique et palynologique de la dune du Pyla

par Mlle Paquereau et M. Prenant

La rive Est des Passes du Bassin d'Arcachon (du Parc Péreire à l'enracinement actuel du Banc de Pineau) est sans conteste un des secteurs du littoral des Landes de Gascogne les plus riches en indications relatives à l'évolution récente de la côte. En particulier, la falaise mordant sur la grande dune du Pyla offre en affleurement entre les alios et tourbes de base et la corniche formée par le sol à débris de cuisine, six épisodes dunaires successifs marqués par des changements de stratification et le plus souvent fossilisés par d'anciens sols.

L'analyse pollinique de ces sols, jointe à l'examen des matériaux sableux interstratifiés, nous a fourni quelques résultats préliminaires en concordance, à partir desquels nous pensons pouvoir émettre de premières hypothèses, que nous espérons préciser en poursuivant notre travail et à la lumière d'analyses au C. 14.

1° A la base, une nappe de sables à graviers, qu'on peut suivre par forage jusque sous le niveau des plus basses mers, se termine un peu au-dessus du niveau de repos des hautes mers de vives eaux par un alios tendre, humifère (4 à 5 % de matières organiques), peu ferrigineux et médiocrement cimenté. Cet horizon, compris entre les altitudes (N. G. F.) 2,20 et 2,60 sur le tracé de la coupe utilisée, coiffe un horizon aliotisé sur 2 m d'épaisseur dans la même formation (1,5 à 2 % de fer) qui pourrait appartenir à un même podzol fossile.

L'ensemble de cette formation, si elle offre à l'examen morphoscopique des grains ayant en général nettement subi un façonnement éolien, présente cependant une granulométrie dont le classement global médiocre à mauvais, autour de trois maxima (granules, sables, poudres) est incompatible avec une mise en place par le

vent (fig. 3, PY 1 et PY 36). Or, elle s'étend sensiblement horizontalement sur plus de 5 km du Nord au Sud, depuis Pilat-Plage (Hôtel des Brisants) jusqu'au-delà de la maison forestière des Gaillouneys, et sa base se prolonge vers le Nord, recouverte par des argiles estuariennes, depuis l'Hôtel des Brisants jusqu'aux Abatilles.

Transversalement, ces matériaux, quoique plus fins, offrent une parenté avec les cailloutis rencontrés à partir de l'altitude 10,25 m dans le forage pétrolier PYLA 1 (*), à 3 km vers l'E.-S.-E., et vers 18 m dans les forages du champ de Cazaux, 6 à 7 km au S.-E. Ces types de tri granulométrique évoquent pour nous des tris comparables rencontrés au débouché de courants assez rapides dans des bassins de décantation (lacs, lagunes ou « escourres » marines), où se mêlent matériaux en suspension, en saltation ou en traction sur le fond. Il paraît difficile de situer un tel mode de dépôt à un niveau très au-dessus du niveau marin d'alors. En outre, la surface fraîchement dégagée des alios offre souvent des fissures de type voisin de celles des lapiez, perpendiculaires au rivage, souvent tapissées de tourbes initialement, avant d'être approfondies, puis effacées, par l'action mécanique actuelle de la mer. Il semble qu'on ait là des formes préparées postérieurement à l'aliotisation, mais antérieurement au dépôt des tourbes, par une dissolution des acides humiques libérant les grains de quartz, dans des conditions de *p*H différentes de celles des eaux continentales acides. Soulignons en passant la similitude de cette évolution avec celle qui a affecté les alios qui, à Lacanau-Océan, supportent également aussi bien les tourbes inférieures que les argiles vertes coquillères (**).

Il nous semble donc très vraisemblable qu'un intervalle de temps assez considérable pour comporter une régression marine importante sépare le dépôt de cette couche de la formation des tourbes qui les surmontent.

2° Les alios humifères sont recouverts immédiatement par une couche généralement tourbeuse, sensiblement horizontale et de faible épaisseur (10 cm en moyenne), dont la base épouse les formes superficielles de l'alios. A la hauteur de la coupe principalement examinée (PY 2bis), elle représente une tourbe très sableuse (52 % du poids sec en sable essentiellement quartzeux) et très imprégnée d'humidité (61 % du poids perdu à la dessiccation). Les sables qu'elle contient offrent un classement très médiocre, voisin, sur des diamètres moindres, de celui des alios et présente, comme eux, trois maxima représentant différents

(*) Je saisis cette occasion de remercier la Société Esso-Rep de m'avoir accordé l'autorisation de suivre le démarrage de plusieurs de ses forages.

(**) *Cf.* Mlle M.-M. Paquereau. — *C. R. sommaires des séances de la Soc. Géol. Fr.*, 1960, n° 6, séance du 12 juin, p. 143.

stocks (dans les gros sables, les sables fins et les poudres); ils ont ainsi également un faciès de décantation, peu compatible avec des apports éoliens.

Vers le Sud (Anguillons, Gaillouneys), la couche s'épaissit, devenant plus sableuse au centre de la falaise de la dune, puis offrant sur 20 cm la superposition tourbe/sable humifère (PY 36). Au-delà, vers l'enracinement du Banc de Pineau, elle se prolonge par un simple horizon sableux très humifère, probablement remanié (*).

Vers le Nord, elle tend au contraire à passer localement à des lignites, avant de cesser brutalement, un peu au Nord de l'Hôtel Haïtza (Pilat-Plage), où vient s'accoler à elle un niveau à débris végétaux (joncs) bien postérieur, puisqu'il épouse l'inclinaison vers le Nord des argiles estuariennes qu'il recouvre. Cette disparition, accompagnant celle du sommet aliotisé des sables à graviers sous-jacent et celle de tous les niveaux supérieurs jusqu'à la couche à débris de cuisine, témoigne d'une érosion très postérieure en fonction d'un niveau marin encore inférieur au niveau actuel. Il faut donc penser que les tourbes de base du Pyla se sont formées relativement assez haut au-dessus du niveau marin d'alors, donc à une certaine distance du rivage, étant donné l'horizontalité d'ensemble du niveau. Cependant, l'absence de tout dépôt continental récent interposé entre les sables coquillers et l'Helvétien sous-jacent vers —40 sous la pointe du Ferret interdit d'éloigner la ligne du rivage, offrant probablement l'abri d'un cordon littoral, de plus de 2 km.

Cette tourbe peut s'être formée au cours d'une période assez étalée.

3° Ces tourbes de base, comme celles de Lacanau-Océan, supportent des souches de Pins, probablement assez postérieures, dont les racines pénètrent également l'alios sous-jacent. Ces souches ont été fossilisées par un sable éolien offrant une stratification oblique entrecroisée, et la succession d'une granulométrie de résidus de déflation (PY 3 sur 0,40 m), puis d'accumulation dunaire (PY 4 sur 1,40 m). Elles sont tranchées en même temps que cette accumulation, sensiblement horizontalement (selon une pente s'abaissant à environ 0,5 % vers le Nord) et recouverte par le deuxième sol tourbeux (PY 6). La succession de ces divers épisodes, dont le dernier semble trop uniforme pour être dû à la seule déflation (rien n'en témoigne dans la granulométrie) et suggère une action érosive autre que celle du vent, nous paraît exiger un intervalle assez long, en rapport avec les différences notables avec les couches précédentes que suggère l'analyse pollinique de PY 6.

(*) Des forages entrepris plus au Sud, en direction de Biscarrosse-Plage, grâce à des crédits du C. N. R. S., nous ont fourni d'autres échantillons grâce auxquels nous espérons suivre cet épisode et les suivants.

4° Ce deuxième niveau de tourbes, situé vers 5 m., le long de la coupe, ne porte pas de souches, mais est suivi d'un épisode dunaire du même type que celui qui le précède, également tranché vers 6,50 à 7 m (N. G. F.), par une phase de nivellement analogue, mais déjà moins plane. Ce niveau qui vient localement, vers le Sud, s'accoler au précédent, est souligné par un troisième sol, qui se présente le plus souvent comme un sol forestier dunaire, mais parfois comme un sol tourbeux, passant latéralement à des argiles à joncs. Il se peut que PY 31 lui appartienne, aussi bien qu'au précédent. Son altitude 2,50 à 4 m, au-dessus des plus hautes mers actuelles, et son caractère localement palustre suggèrent qu'il correspond à une atténuation de la pente et à un relèvement sensible du niveau de la mer, par rapport aux niveaux antérieurs, toujours assez éloignés, et à l'abri d'un cordon littoral.

5° Les épisodes suivants marquent le début d'une édification dunaire plus continue, jalonnée par trois arrêts de la construction antérieurement à la formation du sol dunaire à débris de cuisine. Le plus ancien (PY 14), situé à des altitudes (N. G. F.) variant entre 8 et 10 m, recouvre une sédimentation dunaire typique comportant des phases de résidus de déflation et d'accumulation (PY 12 - PY 13) et il est lui-même recouvert de 30 à 40 cm de résidus de déflation (PY 15). Les suivants, dont les échantillons n'ont pu permettre une analyse pollinique, se présentent dans les mêmes conditions de sédimentation.

6° Le septième sol, qui forme généralement la corniche de l'actuelle falaise d'érosion, est également un sol forestier dunaire, mais plus épais, portant localement des restes de souches et laissant voir en coupe naturelle les ondulations originelles des dunes sur lesquelles il s'est constitué entre 20 et 40 m d'altitude, transversales à la direction actuelle du rivage comme de la grande Dune. Ces ondulations se retrouvent au pied du versant sous le vent de celle-ci, amorçant les contours topographiques des vieilles dunes du massif de La Teste, grossièrement parallèles aux armatures des dunes d'Arcachon et des Abatilles, plus peut-être en raison des contours différents, lors de leur édification, du rivage et des écoulements que d'un régime de vents particulier ou d'une évolution longitudinale ou parabolique.

En deux points au moins du littoral actuel, le long de la coupe examinée au centre de la dune et près de son extrémité Nord, ce sol est recouvert, dans des dépressions interdunaires, de couches assez épaisses de débris de cuisine, contenant principalement des coquilles de mollusques très inégalement comestibles (moules, huîtres, *Cardium edule*, Pecten, etc., mais aussi littorines, gibules, etc.) qui ont été nécessairement fossilisés par l'épisode dunaire suivant, achevé fin XVIIIe début XIXe siècles, 20 à 50 m plus haut, avant d'être dégagées au cours de l'épisode actuel. A la surface de

ce sol, soumise à la déflation présente, donc à un niveau inférieur aux débris de cuisine, ainsi que dans les éboulis résultant de sa destruction par l'érosion marine, nous avons trouvé, avec M. Fliess, de nombreux éclats de silex, à l'exclusion d'outils caractérisés. La couche à débris de cuisine renferme, elle, un mélange de poteries dont certaines pourraient remonter aux premiers âges du fer, d'autres tessons de poterie et des instruments en fer beaucoup plus récents, jusqu'à une monnaie de Louis XIII.

Quelque délicate que puisse être l'interprétation d'un ensemble aussi confus, elle suggère une longue période de stabilité de ce système dunaire entre son achèvement et sa fossilisation, probablement en rapport avec une longue fixité de la ligne de rivage. La présence des halophiles, plutôt qu'un rapprochement de la ligne du rivage que rend peu vraisemblable la cartographie du XVIIIe siècle qui la situe, certes probablement sous forme d'accumulations marines sableuses, à plus de 1 km à l'Ouest, nous paraît témoigner plutôt de la substitution à la topographie antérieure de glacis plus ou moins marécageux abrités par un cordon littoral, d'une topographie dunaire en pente douce vers l'Ouest, ouvrant aux vents marins les dépressions interdunaires.

7° Les épisodes postérieurs (XVIIe-XVIIIe et XIX-XXe siècles) comportent eux aussi chacun une phase de résidus de déflation, puis une autre d'accumulation, dont la composition granulométrique, complémentaire de la précédente, est étroitement liée au classement opéré par le transport éolien en saltation, tel qu'il apparaît constant, dans les échantillons capturés en cours de transport.

Ces épisodes, à la différence des premiers, représentent des accumulations conservées, dans leur volume et dans leur forme.

⁂

Très sommairement, nous pouvons tenter, en attendant les résultats ultérieurs de l'examen de nos échantillons et d'éventuelles analyses au C. 14, de reconstituer l'évolution de la ligne de rivage.

1° Celle-ci, d'après les sondages du Ferret, semble s'être placée au maximum de la régression glacio-eustatique contemporaine du Wurm vers — 50 à la hauteur du Ferret. Elle a pu être définie probablement lors d'un interstade, peut-être au tardiglaciaire, par l'épandage de sables et de quelques cailloutis d'une nappe alimentée du Sud-Est (par la région de Cazaux) et représentée par les éléments qui constituent l'alios de base du Pyla.

2° Au Préboréal, au Boréal jusqu'à la transition avec l'Atlantique, est intervenu un système de plaine en glacis incliné vers l'Ouest, probablement abrité par un cordon littoral situé entre 1,5 et 2 km à l'Ouest du littoral du Pyla, en deçà de la barre littorale du Ferret, jusqu'à un niveau marin sensiblement plus bas qu'actuellement. S'y sont formées les tourbes et lignites de base, couvertes ensuite d'une

forêt de Pins avant d'être fossilisées par une première vague dunaire.

3° Entre le deuxième niveau de tourbe de type correspondant au début de l'Atlantique et les suivants, s'interpose stratigraphiquement le troisième niveau localement palustre, séparé par des intermèdes dunaires. Il peut être en rapport avec un relèvement relatif de 4 à 5 m du niveau marin, sans déplacement horizontal de la ligne de rivage. Au terme de cette première phase, le niveau marin devait rester cependant inférieur de 3 à 4 m au niveau actuel, puisqu'il permettait à une érosion marine de s'exercer postérieurement au Nord de Pilat-Plage jusqu'en dessous du niveau actuel des plus basses mers, sur toutes les constructions antérieures y compris les 4 à 5 m sommitaux des sables à graviers de base, avant que les recouvrent les argiles noires coquillières, de type estuarien aux Abatilles, puis les dépôts à joncs au Nord de l'Hôtel Haïtza.

4° La fin de l'Atlantique est marquée par le début d'une édification dunaire plus continue, peut-être en rapport avec une première phase peu marquée de recul du littoral et se terminant par l'édification des dunes à débris de cuisine, sub-atlantiques - subboréales.

5° Ce système dunaire peut être resté stable jusqu'aux XVIe-XVIIe siècles, époque qui marque ici l'origine de deux puissants épisodes dunaires, dont le dernier se poursuit sous nos yeux au Pyla, en rapport avec une très importante fourniture de sable par l'action destructive marine du littoral, ici étroitement dépendante de facteurs locaux liés à la migration des passes du Bassin.

ANALYSE PALYNOLOGIQUE

Des échantillons de sols tourbeux ou humifères provenant de la Grande Dune du Pyla (PY 1bis, PY 2bis, PY 36, PY 6, PY 14bis, niveau à débris de cuisine) ont été remis par M. Prenant, aux fins d'analyse, au Laboratoire de Préhistoire de la Faculté des Sciences de Bordeaux. Ces analyses ont donné les résultats suivants :

Niveau PY 1bis. — *Pinus* (essentiellement type *silvestris*) : 62 %; Abiés : 2 %; Chênaie mixte : 16 %; *Alnus* : 10 %; *Betula* : 8 %; *Fagus* : 2 %; *Corylus* : 100 %; *Salix* : 8 %.

A. P./N. A. P. = 60 %.

(A. P. : essences forestières; N. A. P. : herbacées.)

Herbacées. — Ericales : 82 %; Graminées : 13,5 %; Cypéracées : 1,5 %; Rosacées : 1,5 %; *Hedera helix* : 1,5 % (*Ilex aquifolium*, Umbellifères inférieurs à 1 %).

Cryptogames vasculaires : *Pteridium aquilinum* (spores très peu nombreuses).

Niveau PY 2bis. — *Pinus :* 57 % (essentiellement type *silvestris);* Abiés : 1 %; Chênaie mixte : 24 %; *Alnus :* 7 %; *Betula :* 9 %; *Fagus :* 2 %; *Corylus :* 107 %; *Salix :* 5 %.
A. P./N. A. P. = 58 %.

Herbacées. — Ericales : 60 %; Graminées : 14 %; Cypéracées : 6 %; Rosacées : 10 %; Umbellifères : 2 %; Composées : 4 %; Labiées : 2,5 %; Chénopodiacées : 1,5 % *(Hedera helix* et *Rhamnus frangula :* inférieurs à 1 %).

Cryptogames vasculaires : *Pteridium aquilinum* (8), *Lycopodium* (5), *Athyrium Filix-Foemina* (3).

Niveau PY 36. — *Pinus :* 40 % *(Pinus silvestris* et en faible quantité *Pinus pinaster);* Chênaie mixte : 32 %; *Alnus :* 13 %; *Betula :* 12 %; *Fagus :* 3 %; *Corylus :* 130 %; *Salix :* 3 %.
A. P./N. A. P. = 58 %.

Herbacées. — Ericales : 49 %; Graminées : 18 %; Cypéracées : 9 %; Hygrophiles : 11 % (Nympheacées, Potamogeton, Typha, Caltha...); Rosacées : 5 %; Composées : 2 %; Chénopodiacées : 2 %; Papilionacées : 1,5 %; *Hedera helix :* 1 %; *Rhamnus frangula :* 1,5 %; Malvacées : 0,5 %.

Cryptogames vasculaires : *Pteridium aquilinum* (6), *Athyrium Filix-Foemina* (3), *Lycopodium* (1).

Niveau PY 6. — *Pinus :* 42 % (type *pinaster* dominant); Chênaie mixte : 19 %; *Alnus :* 7 %; *Betula :* 30 %; *Fagus :* 2 %; *Corylus :* 167 %; *Salix :* 5 %.
A. P./N. A. P. = 54 %.

Herbacées. — Ericales : 29 %; Graminées : 18 %; Cypéracées : 35 %; Hygrophiles : 2 %; Liliacées : 6 % (type *Asphodelus);* Rosacées : 5,5 %; Urticacées : 2,5 %; Chicoracées : 1 %; Chénopodiacées : 0,5 %.

Cryptogames vasculaires : *Pteridium aquilinum* (18), *Athyrium Filix-Foemina* (4).

Niveau PY 14bis. — *Pinus pinaster :* 47 %; *Quercus :* 22 %; *Alnus :* 6 %; *Betula :* 25 %; *Corylus :* 100 %.
A. P./N. A. P. = 62 %.

Herbacées. — Ericales : 18 %; Graminées : 18 %; Cypéracées : 33 %; Rosacées : 4 %; Hygrophiles : 4 %; Liliacées : 3 %; Crucifères : 6 %; Urticacées : 4 %; Polygonacées : 4 %; Chénopodiacées : 4 %; Composées : 2 %.

Cryptogames vasculaires : *Pteridium aquilinum* (10), *Athyrium Filix-Foemina* (6).

Niveau à « débris de cuisine ». — *Pinus pinaster :* 80 %; *Quercus :* 10 %; *Alnus :* 3 %; *Betula :* 7 %; *Corylus :* 50 %.
A. P./N. A. P. = 66 %.

Herbacées. — Ericales : 30 % *(Erica, Calluna, Arbutus)*; Graminées : 20 %; Cypéracées : 12 %; Composées : 8 %; Cistacées : 8 %; Rosacées : 4 %; Chénopodiacées : 6 %; Caryophyllacées : 4 %; Urticacées : 2 %; Polygonacées : 2 %; Crucifères : 2 %; Liliacées : 2 %.

Cryptogames vasculaires : *Pteridium aquilinum* (15).

INTERPRÉTATION ET AGE POSSIBLE

Les résultats précédents permettent d'envisager quelques hypothèses quant aux conditions climatiques et à l'âge possible de ces niveaux. Il ne s'agit que d'hypothèses de travail, car il est délicat d'être affirmatif dans le cas de tels niveaux, le plus souvent très minces, non compris dans un profil palynologique continu et en l'absence d'autres fossiles (faune ou industrie).

Rappelons qu'une première analyse pollinique d'un niveau de base du Pyla a été publiée par Mme Camille Dubois en 1938 (*).

Le niveau PY 1bis peut être paralléliser étroitement avec le niveau inférieur de Lacanau-Océan, comme ce dernier il représente un ancien sol forestier. Sa flore à Pin silvestre dominant, permet de le situer nettement dans la période boréale avec un climat plus froid et probablement plus continental que l'actuel.

Le niveau PY 2bis et son faciès latéral PY 36 présentent une chênaie mixte plus développée (passant de 16 à 24 et 32 %). La composition de la flore semble justifier l'hypothèse d'un décalage dans le temps entre l'édification de PY 1bis et celle de ces niveaux, surtout PY 36.

PY 2bis offre de grandes similitudes avec la tourbe à roseaux de Lacanau-Océan, en particulier par les valeurs des feuillus et du *Corylus*. En outre, elle semble se présenter stratigraphiquement de la même manière par rapport aux niveaux de base. Son dépôt se situe plus tard au cours de la période Boréale, probablement dans sa première moitié.

PY 36, s'il est vraiment en continuité stratigraphique avec le précédent, doit représenter la partie supérieure et finale du dépôt, car sa flore (développement des feuillus, conditions locales plus humides) le situe plus tard, peut-être au début de l'amélioration thermique dans notre région.

Les niveaux PY 6 et PY 14bis apparaissent beaucoup plus récents que les précédents. Le Pin s'y maintient avec d'assez forts pourcentages. Notons qu'il s'agit surtout de *Pinus pinaster* qui remplace *Pinus silvestris* et trouve dans ces sols dunaires un terrain favorable. La chênaie et les autres feuillus sont plus ou moins

(*) Dubois (G.) et Dubois (Mme C.). — Premiers examens polliniques de tourbes littorales du Sud-Ouest de la France. *C. R. somm. Soc. Géol. Fr.*, 1938, pp. 317-319.

masqués par le développement du Bouleau (25 à 30 %). L'abondance du Bouleau est remarquable ici, c'est la première fois qu'elle est signalée sur le littoral girondin. Parallèlement, le Noisetier atteint de forts pourcentages. L'Orme et le Tilleul, faiblement représentés, disparaissent dans PY 14 bis. Il est possible de distinguer différentes espèces de Chêne, principalement *Quercus pedunculata* et, plus rares, *Quercus Toza* et *Q. Ilex*.

Le Hêtre, présent dans PY 6, disparaît dans les niveaux supérieurs.

Le développement du Bouleau et du Noisetier indique généralement des phases de reboisement spontané, ces deux essences pionnières étant les premières à repeupler les zones déboisées.

Ces faciès de reboisement sont-ils en liaison avec des phases de déboisement par l'Homme. Aucune industrie n'étant présente dans ces niveaux, cette hypothèse est peut-être trop hardie. Ils peuvent aussi être consécutifs à la multiplicité et à l'ampleur des phénomènes d'ensablement, chaque nouvelle dune étant recolonisée par la végétation.

Ces niveaux ont dû s'édifier au cours de la période atlantique. Il n'est guère possible de les situer avec plus de précision. Ces faciès à Bouleau n'ayant pas encore été rencontrés sur le littoral girondin et, en outre, il s'agit de sols dunaires riches en sables, milieux assez peu favorables à la conservation des pollens et dont les spectres polliniques doivent être interprétés avec grande prudence.

Le dernier niveau étudié ici est celui dit à débris de cuisine. Il porte de très nombreuses coquilles de mollusques, quelques éclats de silex et de nombreux tessons de poterie pouvant se rapporter aux âges des métaux, à la période gallo-romaine et historique. Il présente une flore à Pin maritime dominant, Chêne, Aulne et Bouleau subordonnés et Noisetier peu abondant. Cet ensemble, accompagné en particulier de l'*Arbutus Unedo*, de Cistacées *(Helianthemum, Cistus)* et d'*Anthericum planifolium*, traduit un faciès sub-actuel semblable à celui des dunes anciennes de Gascogne. La présence de quelques halophiles caractéristiques des sables et vases maritimes semble en relation soit avec un littoral plus proche, soit avec l'établissement d'une topographie dunaire favorisant davantage les apports éoliens.

Les caractères de la flore et le mélange d'industries qu'il porte permettent de penser que ce niveau correspond à une longue période allant peut-être du sub-boréal ou du sub-atlantique jusqu'à la période historique.

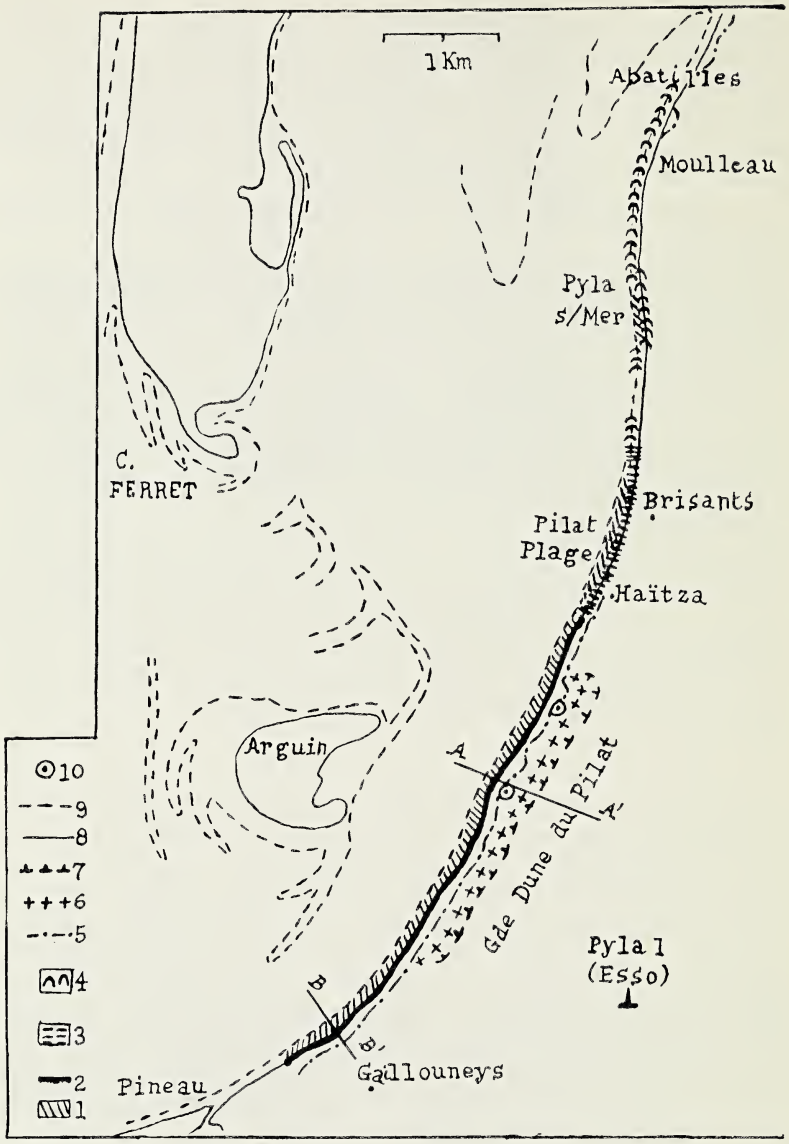


FIG. 1. — Croquis de situation.

AA' : profil à la hauteur de PY 1bis; BB' : profil à la hauteur de PY 36.

1 : sables à graviers aliotisés; 2 : affleurement des tourbes de base; 3 : argiles à joncs; 4 : argiles à coquillages; 5 : affleurement du sol à débris de cuisine; 6 : affleurement du sol du XIXe siècle; 7 : front de la dune actuelle; 8 : niveau des hautes mers; 9 : niveau des basses mers; 10 : gisement à débris de cuisine.

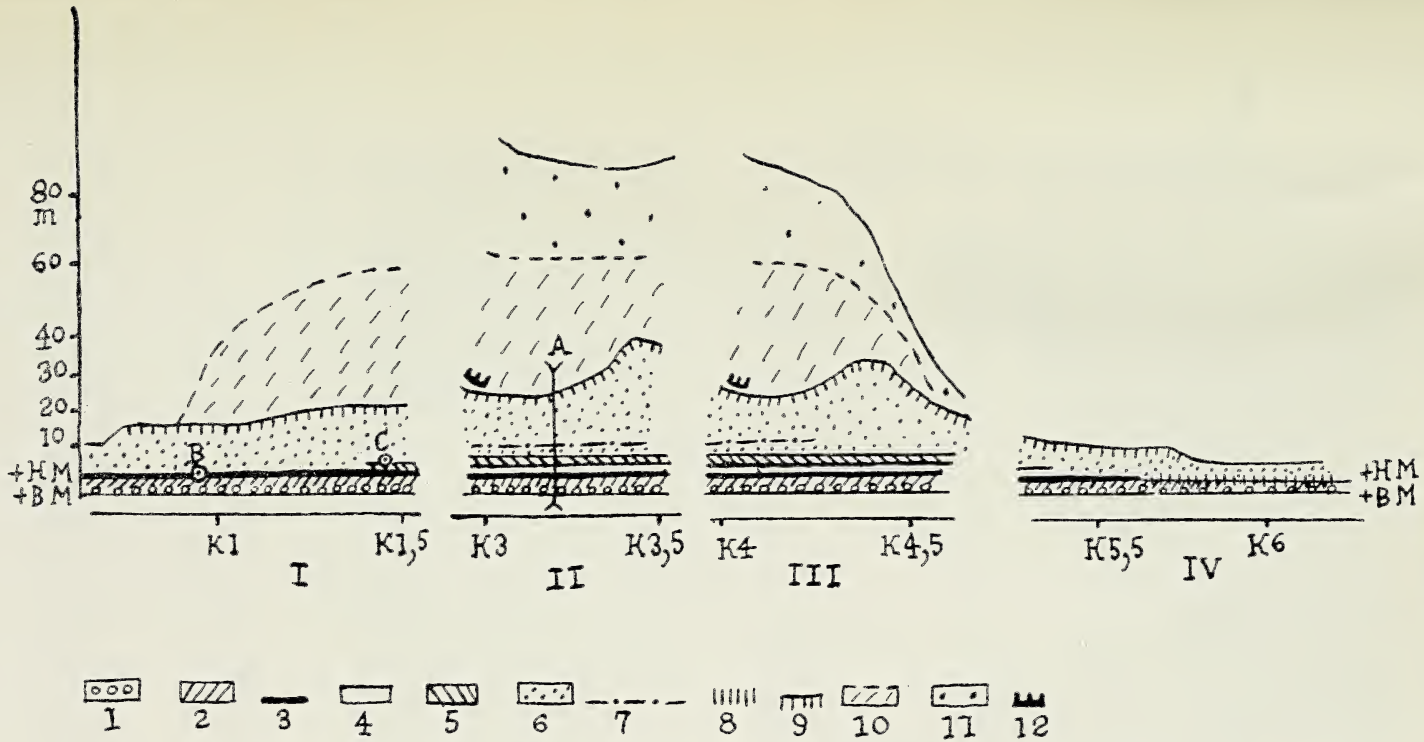


Fig. 2. — Profils schématiques le long du littoral, du Sud-Ouest au Nord-Est.

I : de part et d'autre de la coupe BB' (Gaillouneys); II : de part et d'autre de la coupe AA'; III : à la retombée Nord de la grande dune; IV : entre les Hôtels Haïtza et Des Brisants. — 1 : sables à graviers; 2 : niveau aliotisé des sables à graviers; 3 : tourbes de base; 4 : sables éoliens de base et deuxième niveau de tourbes; 5 : deuxième niveau éolien et troisième niveau humifère; 6 : sables dunaires antérieurs au sol à débris de cuisine; 7 : niveau humifère (PY 11); 8 : argiles recouvertes d'argiles à joncs; 9 sol à débris de cuisine; 10 : sable dunaire antérieur au reboisement du XIXe siècle; 11 : dune actuelle; 12 : gisements à débris de cuisine.

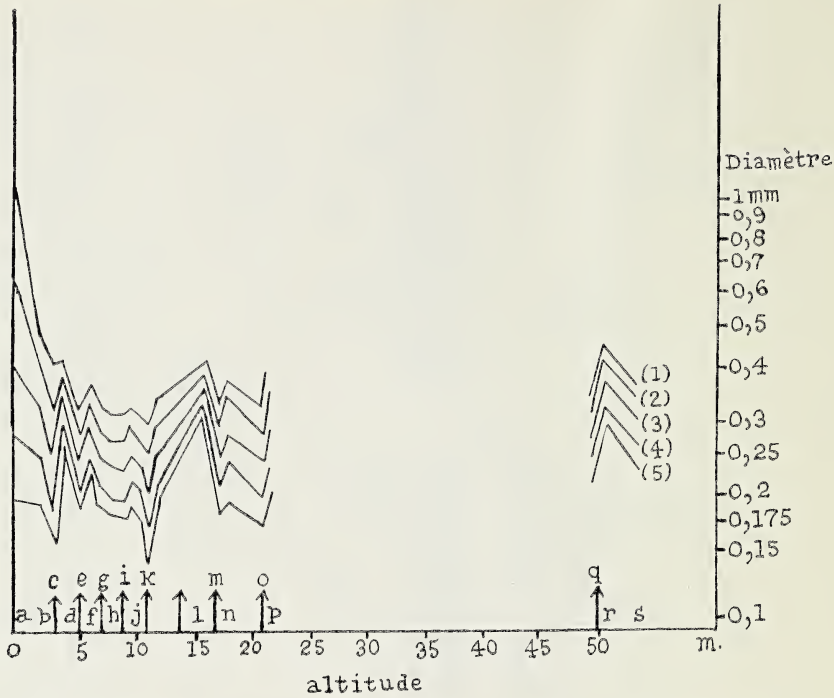


Fig. 3. — Variation verticale de la granulométrie le long du profil AA'.

1 : premier décile; 2 : premier quartile; 3 : médiane; 4 : troisième quartile; 5 : neuvième décile. — a : sables à graviers (PY 0); b : alios (PY 1 bis); c : tourbes de base (PY 2 bis); d : sable éolien (PY 3 bis); e : sable éolien d'accumulation sous les tourbes PY 6 (PY 4 et PY 5); f : sable éolien de déflation (PY 7); g : sable éolien d'accumulation (PY 9 et 10) sous sol PY 11; h : PY 12 (sable éolien); i : PY 13 (sable éolien) et PY 14 (niveau humifère); j : sable éolien de déflation (PY 15); k : horizon humifère (PY 17); l : sable (PY 20); n : sable éolien de déflation (PY 21); o : sable du sol à débris de cuisine; p : sable éolien de déflation sur le sol à débris de cuisine; q : sable éolien d'accumulation sous le sol du XIXe siècle; r : sable éolien de déflation sur le sol du XIXe siècle; s : sable dunaire actuel.

Réunion du 7 octobre 1961

Présidence de M. A. Baudrimont, ancien Président.

Dès l'ouverture de la séance, M. le Président a le regret d'informer l'Assemblée du décès de M. Charles Dudrouil, survenu le 12 septembre dernier. Notre regretté collègue avait accepté depuis

plusieurs années les fonctions d'Archiviste au sein du Conseil de notre Société; il assuma avec beaucoup de compétence la remise en ordre de notre Bibliothèque, ainsi que le classement de nos publications tout en se chargeant d'une partie importante de la correspondance. Tous ceux qui l'ont connu ne pourront oublier l'amabilité, la courtoisie ainsi que le dévouement inlassable de M. Ch. Dudrouil. Au nom de tous les Membres, ainsi qu'en son nom personnel, M. Baudrimont exprime à Madame Dudrouil les condoléances émues de la Société Linnéenne.

Personnel. — Sur avis favorable du Conseil, M. Viroleau est ensuite admis comme Membre titulaire de notre Société.

Communications. — M. Lavit : *Chrysomela vigintipunctata* Scop. en Dordogne.

Chrysomela vigintipunctata Scop. en Dordogne

par M. Lavit

Cette communication a pour but de signaler une station nouvelle en Dordogne d'un Coléoptère chrysomélide : *Chrysomela vigintipunctata.* Cette chrysomèle vit sur les Saules dont la larve dévore les feuilles. Cette larve émet une gouttelette d'un liquide à odeur désagréable lorsqu'elle est inquiétée. L'adulte, qui vole très bien, apparaît du 15 avril à fin mai.

Cet insecte est signalé dans le catalogue des Coléoptères de France de Sainte Claire Deville du Nord-Est de la France : Alsace, Vosges, Côte-d'Or et aussi Puy-de-Dôme. Notre collègue M. Tempère en a pris un exemplaire dans l'Hérault, en 1952, ainsi que M. Schaeffer.

Je l'ai récolté moi-même en nombre, sur des Saules au bord de la Dordogne, à Siorac-en-Périgord, en mai 1957. Depuis, j'ai repris presque tous les ans *Chrysomela vigintipunctata* dans cette localité, mais en exemplaires isolés, n'ayant pas chassé à son époque de grande éclosion.

Il semble que cette chrysomèle étend son ère de répartition géographique vers l'Ouest, venant du Puy-de-Dôme. Elle s'est acclimatée en Dordogne et les crues de cette rivière nous l'amèneront peut-être un jour en Gironde où elle fera souche, espérons le pour les entomologistes.

Assemblée générale du 4 novembre 1961

Présidence de M. le Professeur P. Dangeard, Président.

Avant l'élection des Membres du Conseil d'Administration pour l'année 1962, l'Assemblée proclame à l'unanimité M. le Docteur A. Baudrimont, Président honoraire de notre Société.

Personnel. — Sur avis favorable du Conseil, MM. Dussarat et d'Hondt sont nommés Membres titulaires de notre Société.

Communications. — M. J.-M. Demange : Sur deux Myriapodes géophilomorphes des prés salés d'Arcachon.

MM. G. Tempère et J. Baraud : *Cirphis unipunctata* Haw., nouveau ravageur de nos prairies (avec présentation de spécimens imagos de la collection de M. J. Baraud).

Sur deux Myriapodes Géophilomorphes des prés salés d'Arcachon

par J.-M. Demange

M. M. Amanieu a eu l'amabilité, ces temps derniers, de nous confier ses collections de Myriapodes Géophilomorphes récoltés dans les prés salés d'Arcachon.

Les espèces halophiles sont peu nombreuses, mais aussi fort mal connues, car elles n'ont jamais été recherchées systématiquement.

Grâce aux recherches de M. M. Amanieu, il nous a été possible de découvrir de nombreux exemplaires ♂ et ♀ de *Brachyschendyla monodi* Bröl. et *Geophilus algarum decipiens* Bröl. Ceci est particulièrement intéressant, car la première espèce n'était connue que d'une seule ♀ du Finistère, tandis que la seconde forme n'avait été trouvée que dans la Manche.

BRACHYSCHENDYLA MONODI Bröl.

Matériel étudié :

♂ 37, 37, 37, 37, 37, 37, 39, 39, 39, 39.

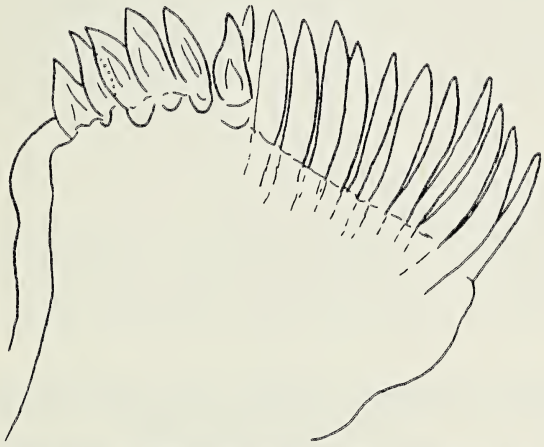
♀ 39, 39, 39, 39, 39, 39, 39, 39, 39, 39, 39, 39, 39, 39, 39, 39, 41, 41, 41, 41, 41, 41, 41, 41, 41, 41, 41, 41, 41, 41.

Le sexe ♂ inconnu jusqu'ici est très différent du sexe ♀ par la conformation des pattes terminales. Chez le ♂, le préfémur de la dernière paire de pattes est considérablement grossi, gibbeux vers l'intérieur. Le dernier segment pédifère est très pileux. Le nombre de paires de pattes varie de 37 à 39, tandis que chez la ♀ il est de 39 à 41 (au lieu de 41, chiffre connu jusqu'ici).

Les individus d'Arcachon ont un nombre de dents labiales médianes un peu plus faible que celui signalé par H. W. Brölemann, 5, 6 au lieu de 8 et 2 + 2 dents épineuses latérales.

La mandibule possède en général une lame de 6 dents, bien qu'un individu en montre 5 + 8, mais il est très difficile de dire si elle est divisée en plusieurs blocs. La figure ci-après représente la crête mandibulaire d'un ♂ dont les dents semblent bien toutes séparées les unes des autres.

L'ongle des deuxièmes mâchoires est inerme, mais on constate néanmoins, dans la partie médiane, la présence de deux petites bosses servant de support à une petite quille conique. Ce détail a pu échapper à l'auteur, car il n'est visible qu'à un fort grossissement et n'a pas été signalé dans la description.



Mandibule de *Brachyschendyla monodi* Bröl. ♂.

La découverte d'un ♂ de cette espèce pose un problème de systématique, car Verhoeff, en 1951, décrit une espèce *viridis* dont les caractéristiques sont bien celles de *monodi*, à part le nombre des dents labiales (12 au lieu de 5, 6, 8).

Verhoeff attire l'attention sur le dimorphisme sexuel existant chez *viridis* en constatant qu'il est unique chez les *Brachyschendyla*, mais à part cela ne met aucun caractère distinctif en avant pour différencier *monodi* de *viridis*. Il semble que l'auteur ait oublié le ♂ inconnu de *monodi* et créé, un peu hâtivement, une nouvelle espèce.

Les deux sexes de *monodi* étant connus, leur dimorphisme sexuel identique à celui de *viridis* ainsi que le nombre de paires de pattes qui est le même, *viridis* est pour nous synonyme de *monodi*.

GEOPHILUS ALGARUM DECIPIENS Bröl.

Matériel étudié :
♀ 57, 57, 57, 57.

Nos spécimens sont semblables à ceux récoltés par O. Duboscq dans la Manche (Pont de la Roque), c'est-à-dire qu'ils ne possèdent pas de pore coxal dorsal sous le bord du métatergite.

Nous voyons combien il est intéressant de faire des récoltes minutieuses le long de nos côtes et les surprises que nous réserve l'étude des Géophilomorphes halophiles. Ce n'est pas toujours le classique *Hydroschendyla submarina* Grube qui se rencontre sur les grèves et il est à présumer que la répartition de cette espèce est moins étendue que voudraient bien le faire croire les nombreuses publications parues. La répartition des Géophilomorphes halophiles sera probablement différente lorsqu'une étude approfondie des matériaux récoltés pourra être faite.

(Laboratoire de Zoologie du Muséum.)

Bibliographie

Brölemann (H. W.). — Trois Géophiliens nouveaux ou peu connus. *Bull. Soc. Hist. Nat., Toulouse*, t. III, 1924.

Brölemann (H. W.). — Eléments d'une faune des Myriapodes de France. Chilopodes. Impr. toulousaine, 1930.

Verhoeff (H. W.). — Diplopoda, Chilopoda und Isopoda terrestria vom Mt. Soratte in Latium. *Zool. Jahrb. (Syst.)*, bd. 80, H. 3-4, 1951.

Cirphis unipuncta Haw., nouveau ravageur de nos prairies

(Avec présentation de spécimens imagos de la collection J. Baraud)

par G. Tempère et J. Baraud

La grande presse, la radio et la télévision ont fait récemment connaître les dégâts considérables commis dans les prairies du Sud-Ouest (Basses-Pyrénées, Landes, Gers) par la chenille de la Noctuelle *Cirphis unipuncta* Haw. Ce Papillon, qui en vertu de récentes décisions touchant la nomenclature, doit s'appeler maintenant *Mythimna unipuncta* Haw., n'est pas, comme certaines informations pourraient le laisser supposer, d'introduction de fraîche date en provenance du continent américain, comme le fut le Doryphore.

Il s'agit d'une espèce cosmopolite, qui est sans doute probablement d'origine américaine, mais dont la présence en Australie, en Inde, en Chine, au Japon, etc., ainsi qu'en Europe, est connue depuis longtemps.

Dans certaines de ces régions, il est arrivé qu'elle cause des ravages très importants, non seulement sur les Graminées des prairies, mais aussi, ce qui est plus grave, sur des espèces alimentaires : Maïs, Avoine et Céréales proprement dites. La chenille, en effet, ne mange guère que des Graminées, ne s'attaquant que très exceptionnellement à d'autres plantes.

Mythimna unipuncta, dont M. J. Baraud présente des imagos, se trouve normalement chez nous, notamment dans les Pyrénées, plus fréquent dans la portion orientale de la chaîne que dans sa partie occidentale. Il semble probable que sa pullulation a été déclenchée par des conditions météorologiques favorables qui ont permis à l'insecte d'« exploser ».

D'ordinaire, dans les contrées où la Noctuelle se montre néfaste, ses ravages ne se répètent pas également plusieurs années de suite. Ce fait est dû aux très nombreux parasites, Hyménoptères en particulier, qui apportent un freinage à la pullulation de l'espèce.

On peut espérer qu'il en sera ainsi chez nous, car on sait que les traitements insecticides directs ne sont pas sans présenter des difficultés sérieuses, du fait de l'intoxication possible des animaux domestiques et du passage de certains principes toxiques dans le lait des vaches.

Réunion du 2 décembre 1961

Présidence de M. le Professeur P. Dangeard, Président.

Au cours de cette séance, la Société Linnéenne a tenu à rendre hommage, comme il est de tradition, à deux de ses Membres qui comptent plus d'un demi-siècle de Sociétariat : M. Paul Arné, ancien Directeur du Musée de la Mer de Biarritz, qui fut admis à la Société Linnéenne le 17 mars 1909, parrainé par MM. Barrère, Bardié et Perez, ainsi que M. de Feytaud, ancien Doyen de la Faculté des Sciences, Membre depuis le 2 février 1910 et parrainé par MM. Breignet et Pérez.

L'éloignement de M. Arné, qui demeure toujours sur la Côte basque, près de l'ancien laboratoire que le Professeur Sauvageau fréquenta si longtemps à Guéthary, l'a empêché d'assister à la manifestation d'aujourd'hui. Le Président, ainsi que M. G. Tempère évoquent toutefois maints aspects de la personnalité de M. Arné qui participa pendant longtemps aux réunions de la Société et qui fit paraître plusieurs comptes rendus de ses travaux de zoologie dans nos Procès-Verbaux.

La présence de M. de Feytaud à cette réunion permit à M. le Professeur Dangeard de rendre un hommage plus direct à la personnalité si attachante du Professeur de Zoologie, puis du Doyen

qu'il fut à la Faculté des Sciences. Il revenait à M. Tempère, qui fréquentait M. de Feytaud depuis plus de quarante années, d'évoquer quelques souvenirs ayant trait à sa carrière et surtout à ses activités scientifiques ou linnéennes, rappelant à ce sujet le rôle important qu'il joua au sein de notre Conseil d'Administration de 1919 à 1934. Ancien élève et ancien collaborateur de M. de Feytaud, M. Tempère ne cache pas ses sentiments d'admiration pour le Professeur et le Directeur de la Station de Zoologie Agricole qu'il fut simultanément, pour l'entomologiste et le biologiste qu'il demeure, pour l'homme tout entier dont les travaux sont marqués de ces qualités de rigueur et de clarté qui ont toujours été l'apanage de son maître.

M. Tempère ne manque pas de citer quelques anecdotes qui font mieux apprécier aux plus jeunes d'entre nous quelques traits de la personnalité de M. de Feytaud : souvenirs de séances animées au sein de la Linnéenne, travaux sur le Doryphore au moment de son apparition en Médoc, travaux sur les Termites... autant d'aspects de son inlassable et si féconde activité. L'élection de M. de Feytaud comme Membre de l'Académie des Belles Lettres et Arts de Bordeaux, puis son accession à la charge de Secrétaire perpétuel de cette Académie n'ont pas ralenti, bien au contraire, ses occupations.

En terminant, M. Tempère exprime le vœu que malgré toutes ses charges, notre collègue puisse distraire dans l'avenir quelques instants pour participer à certaines de nos séances.

M. de Feytaud remercia ensuite notre Société de la sympathie que venaient de lui manifester les Membres présents; il dit sa joie de participer à cette réunion, son regret aussi de ne pas se trouver aux côtés de M. le Docteur A. Baudrimont, souffrant ce jour là, ou de M. Arné qu'il a bien connu et apprécié. Il ne dissimule pas non plus sa satisfaction de fêter ce cinquantenaire linnéen aux côtés de M. le Professeur Dangeard, son ancien collègue de la Faculté des Sciences, avec lequel il créa les cours d'agrégation à Bordeaux. Il évoque naturellement la mémoire d'un autre linnéen, celui-là hélas, trop tôt disparu, Fernand Daguin, alors Professeur de Géologie à la Faculté, et rappelle les succès brillants de deux élèves bordelais, reçus tous deux premiers à l'agrégation des Sciences naturelles : M. Balland et Mlle Martin. M. de Feytaud est heureux également de voir en M. Tempère, son ancien élève, le modèle du linnéen botaniste et entomologiste; il apporte, dit-il à tous ses travaux ses qualités depuis longtemps reconnues de précision et de méticulosité, qui jointes à sa vaste culture, font de lui un naturaliste tant apprécié. Le moment est ensuite venu pour lui d'évoquer un passé déjà lointain : le souvenir de son père, médecin, qui lui donna de bonne heure le goût des Sciences naturelles, ses études de médecine et de sciences. Ce n'est pas sans émotion qu'il parle de ses maîtres, les Professeurs Alexis Millardet, Fallot, Quilian ainsi que Jean Pérez à qui il doit son entrée dans

l'Université, en 1906, comme préparateur. C'est ensuite la relation de ses préoccupations essentielles, alors qu'il dirigeait la station entomologique du Sud-Ouest, ou bien lorsqu'il occupait la chaire de Zoologie de la Faculté des Sciences; les travaux sur le Doryphore, les Termites, les vers du raisin... leurs conséquences sur l'économie de la région ou du pays tout entier.

L'auditoire ne se lasse pas d'écouter le Professeur qui paraît avoir retrouvé un instant sa chaire. Il termine en rappelant quelques grands moments de l'histoire de la Société Linnéenne au cours de ce demi-siècle, tel que le centenaire, en 1928, de sa reconnaissance d'utilité publique. C'est enfin pour lui un devoir pieux d'évoquer les noms de linnéens qu'il a bien connus, Brégnet, Lambertie, par exemple, et dans un passé plus récent G. Malvesin-Fabre et Ch. Dudrouil à qui la Société doit beaucoup à des titres divers.

Communications. — M. Caussanel : Observations biologiques sur *Callicnemis latreillei* (Coléoptère Scarabéidé).

M. A. Parriaud : Au sujet des Entéromorphes limicoles du Bassin d'Arcachon.

M. Tempère : Un Charançon à ajouter à la liste des insectes nuisibles : *Hypera striata* Boh.

Observations biologiques sur *Callicnemis latreillei* Lap.

A propos de sa présence dans la région d'Arcachon

par Cl. Caussanel
Assistant à l'Institut de Biologie Marine d'Arcachon.

Callicnemis latreillei Lap. a été signalé dans la région depuis longtemps (1884 et probablement aussi antérieurement). Depuis 1958, il a été trouvé en nombre à Soulac par Baraud, Jeanne, Lavit et Tempère. C'est cependant un Scarabéide aux mœurs mal connues. Nous avons été amené à essayer d'élucider sa biologie à l'occasion d'un travail écologique.

I. — DESCRIPTION SOMMAIRE

Callicnemis latreillei Lap. est un Scarabéide trapu, convexe, de 18 à 20 mm de longueur, d'une belle couleur pain doré. Son front forme une sorte de bouclier qui permet de le reconnaître au premier coup d'œil. Le mâle seul possède, sur le pronotum, une corne de 1 ou 2 mm, brun sombre.

II. — RÉCOLTE ET COMPORTEMENT DANS LA NATURE

1° *Lieu de chasse*

Nos captures furent faites au lieu-dit la Pointe-d'Arcachon, ou plage du « Petit-Nice », à 18 km au Sud d'Arcachon, sur la route de Biscarrosse.

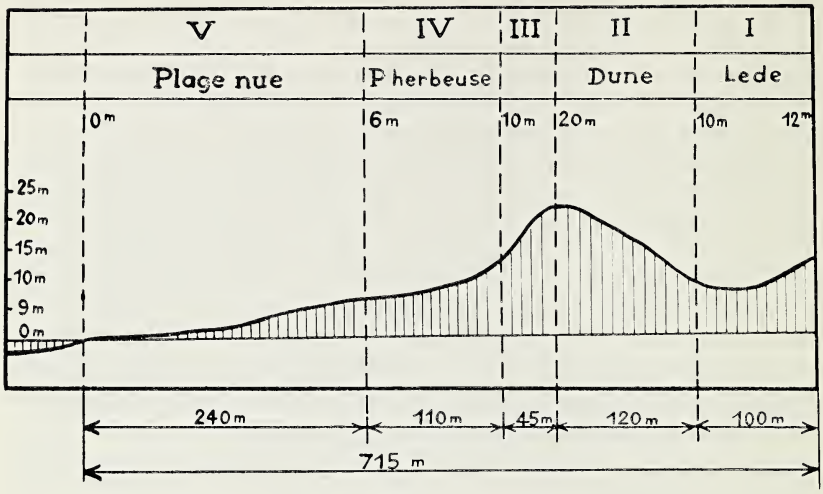


Fig. 1.

Si on effectue une coupe du littoral à cet endroit, les niveaux et la végétation nous permettent de distinguer les cinq régions suivantes :

Région I :

Lède ou lette ou arrière-dune.

— Altitude : 12 m - 7 m - 10 m.

— Largeur : 100 m.

Plante dominante : *Helichrysum staechas* L.

Région II :

Dune.

— Altitude : 10 m à 22 m.

— Largeur : 120 m.

Plante dominante : *Ammophila arenaria* sp. *atlantica* Roth.

Région III :

Face dunaire tournée vers la mer.

— Altitude : 22 m à 10 m.

— Largeur : 45 m.

Plantes communes : *Calystegia saldonella* L.
Eryngium maritimum L.

Région IV :

Plage herbeuse :

— Altitude : 10 m - 6 m.

— Largeur : 110 m.

Plante dominante : *Agropyrum Junceum* P. B.

Région V :

Plage nue.

— Altitude : 6 m - 0 m.

— Largeur variable.

Pas de végétation.

2° *Technique de chasse*

Nous barrions la plage au niveau de la région IV avec un filet de pêche à trogues dont la maille est d'environ 1 cm et qui mesure 30 m de long sur 2 m de hauteur.

Le piège était soutenu à l'aide de « pignots » trouvés sur place et profondément fichés en terre (fig. 2).

L'insecte, stoppé en vol par le barrage, tombait sur le sable où nous le ramassions aussitôt.

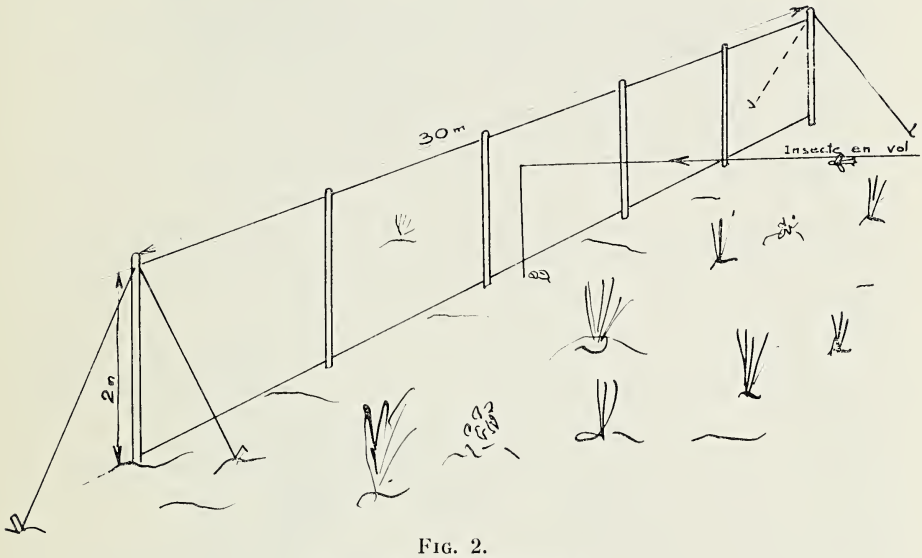


Fig. 2.
Capture de *Callicnemis*.

3° *Fouissement*

Callicnemis est un Coléoptère fouisseur. Aussitôt posé sur le sable, il creuse verticalement, tête vers le bas. Les deux tibias, larges et dentés, dégagent le sédiment par mouvements alternés et lents et le front s'enfonce au fur et à mesure que la cavité est déblayée. L'insecte disparaît en une minute à une minute et demie.

Callicnemis ne peut fouir que dans le sable humide.

Quinze individus pris à la Pointe-d'Arcachon, le 14 mars 1961, mis sur sable sec, sont demeurés en surface et sont morts le 28 mars 1961, alors que ceux mis sur du sable humide ont disparu rapidement de la surface et ont survécu plusieurs mois.

Nous avons pu avoir une idée de la vitesse d'enfouissement en fixant un fil de soie très fin à l'apex de l'élytre droit. Nous avons enregistré un record inattendu de 40 cm de creusement vertical en six minutes.

4° *Le vol*

Les premiers vols eurent lieu quelques minutes après le coucher du soleil. Nous découvrions alors de nombreux *Callicnemis* rampant sur le sable, chacun à partir d'un point de sortie marqué sur le sol par un orifice de 1 cm de diamètre. On pouvait alors repérer sur le terrain des centaines de ces trous.

Alors que l'envol est bruyant, le vol lui-même est remarquablement silencieux. La durée totale de vol ne dépasse pas trente minutes. Les captures, isolées pendant deux ou trois minutes,

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES PRISES DE « CALLICNEMIS LATREILLEI » LAP. EFFECTUÉES DANS LA RÉGION DEPUIS 1958.

DATES	♂	♀	HEURE DE PASSAGE	PASSAGE MAXIMUM	REMARQUES
1958					
1-5	13		20 h. 30 - 21 h. 15	—	Soulac, vent W. faible.
8-5	12		20 h. - 21 h. 30	—	Soulac, vent E. léger.
1959					
27-4	20	16	20 h. 15 - 20 h. 45	—	Soulac, vent S.-W. faible, orageux, temps doux.
4-5	17	16	20 h. 35 - 21 h. 05	—	Soulac, vent N.-W., temps assez froid.
1960					
5-5	2	1	?	—	Soulac, temps froid.
1961					
10-3	1	—	La journée	—	Péreire.
14-3	13	1	19 h. 45 - 20 h. 15	19 h. 50 - 20 h.	Pointe-d'Arcachon, S.-W. faible, temps doux.
17-3	43	17	19 h. 40 - 20 h. 05	19 h. 50 - 20 h.	Pointe-d'Arcachon, S.-W. faible, temps doux.
22-3	—	—	—	—	— W. fort, temps froid.
23-3	—	—	—	—	— S.-W. fort, t. lég. froid.
5-4	—	—	—	—	— faible, t. lég. froid.
11-4	—	—	—	—	— faible, t. lég. froid.
18-4	26	29	20 h. 15 - 20 h. 25	20 h. 15 - 20 h. 25	— faible, temps doux.
27-4	—	—	—	—	— faible, t. lég. froid.
11-5	—	—	—	—	— faible, t. lég. froid.
24-5	—	—	—	—	— faible, t. lég. froid.
16-6	—	—	—	—	— faible, t. lég. froid.

deviennent subitement très fréquentes. Les récoltes sont abondantes pendant une dizaine de minutes. Le 14 et le 17 mars 1961, nous avons observé un second passage dix minutes après le premier, de quatre ou cinq minutes seulement et moins important.

A la fin du vol, nous avons toujours ramassé les *Callicnemis* verticaux, occupés à creuser, n'effectuant alors jamais le moindre déplacement horizontal sur le sol.

Le tableau récapitulatif des prises de *Callicnemis* effectuées dans la région depuis 1958 semble prouver que les vols d'imago apparaissent au mois de mars, sans doute dès l'éclosion [1].

On remarque qu'au mois de mars le sex-ratio est favorable aux mâles, alors qu'au mois d'avril les femelles sont capturées en aussi grand nombre que les mâles.

III. — ÉLEVAGE — NOURRITURE — PONTE

Les *Callicnemis* furent placés par couples dans des pots de fleurs en terre cuite, dans lesquels on avait coulé du plâtre afin d'en obturer le fond, et emplis aux deux-tiers de sable humide. Chaque pot recouvert d'une assiette formait une petite cage étanche. Plusieurs de ces petites cages étaient disposées dans une grande caisse en bois à fond perforé. Les espaces libres entre les pots étaient comblés avec du sable saturé d'eau de mer.

L'eau du sable de la caisse, filtrant à travers les parois des pots, humidifiait le sédiment sans l'inonder. On arrosait la caisse d'eau de mer jusqu'à saturation, toutes les semaines (fig. 3).

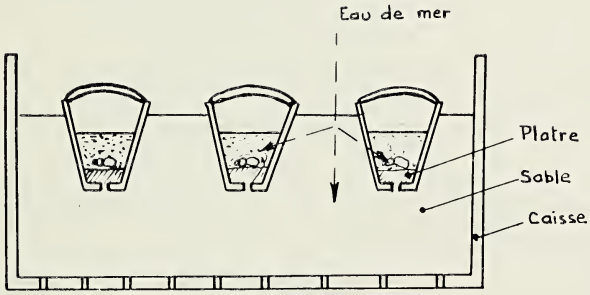


Fig. 3.
Elevage de *Callicnemis*.

Trente individus mis en élevage le 17 mars 1961 ont tous été maintenus ainsi en survie jusqu'au 31 mai 1961, soit deux mois et demi. Le dernier est mort le 7 juillet 1961, soit après plus de quatre mois de survie.

(1) M. Baraud a obtenu l'éclosion d'un imago mal conformé au mois de juillet 1951 (communication orale).

Les *Callicnemis* se sont nourris de stolons d'*Agropyrum* et de *Psamma*. Les feuilles de zostères, elles, n'ont pas été acceptées et ont dû être retirées de l'élevage, car elles paraissaient gêner les animaux dans leurs déplacements.

L'accouplement a été observé le 30 avril 1961, dans un pot de fleurs. Les deux animaux étaient enfouis à 10 cm de profondeur. Il est dorsal, le mâle chevauchant la femelle.

Nous avons obtenu :

3 œufs le 17 mars 1961;
4 œufs le 25 mars 1961;
2 œufs le 25 mars 1961.

Ces œufs sont ovoïdes, de 3 ou 4 mm de grand axe, dépourvus de papilles adhésives.

La larve décrite par Laboulbène (1861) (1) n'a pu être obtenue ni reconnue parmi celles recueillies sur le terrain.

IV. — POSITION DE *CALLICNEMIS LATREILLEI* LAP. DANS LA FAUNE ENTOMOLOGIQUE DE LA PLAGE

Nous pensons qu'à l'occasion d'un travail écologique sur le peuplement de la région littorale atlantique, actuellement en cours, nous pourrons, dans les années à venir, confirmer l'existence d'une liaison stricte de *Callicnemis* avec la plage herbeuse et montrer que cette espèce fait partie d'une zoocénose originale dont les espèces caractéristiques sont surtout des Coléoptères :

Cicindela trisignata Lat.
Eurynebria complanata L.
Cafius xantholoma Grav.
Psylliodes marcida Ill.
Baris laticollis Marsh.
Mesites aquitanus Fairm.

Dans cet ensemble faunistique des représentants des autres ordres sont aussi caractéristiques :

Blattes :
Ectobius panzeri Steph.
Diptères :
Philonicus albiceps Mg. (qui dévore *Cicindela trisignata*).
Dermaptères :
Labidura riparia Pallas (qui dévore *Xanthomus pallidus*).
Crustacés :
Armadillidium album, Porcellio scaber v. *arenaria*...

Des Arachnides et des Myriapodes se révéleront aussi sans doute comme caractéristiques.

(1) Laboulbène. — Société Entomologique de France, 1861, p. 607.

En conclusion, *Callicnemis*, jugé longtemps comme rare, doit être en fait un animal important numériquement, et caractéristique dans le peuplement de la plage.

Cependant, cette espèce demeure très mal connue. Quelles sont les raisons de son envol ?

Des relevés réguliers des conditions climatiques de l'endoclimat du sable nous renseigneraient peut-être ?

A quelle profondeur vit-elle la journée ? Nous avons souvent creusé à plus d'un mètre sans en trouver un seul représentant. Le 18 avril 1961, à 18 heures, une heure avant l'envol, nous avons ramassé deux exemplaires à 35 cm de profondeur, qui remontaient sans doute en surface.

Que devient *Callicnemis* à partir de la fin du mois d'avril ? Mène-t-il une vie hypogée permanente ou devient-il plus rare, passant par là inaperçu ? Toutes ces questions demeurent posées.

A propos des Enteromorphes limicoles du Bassin d'Arcachon

par A. Parriaud

Le Bassin d'Arcachon ne possède pas sur toutes ses côtes les belles étendues de sable fin qui ont fait sa renommée. Si de grandes plages s'étendent d'Arcachon au Pyla, ou le long de la presqu'île du Cap-Ferret, ainsi qu'en d'autres localités, de vastes étendues sablo-vaseuses, ou vaseuses, découvrent à marée basse, principalement vers le fond du Bassin. Dans les zones les plus abritées, la vase peut devenir très molle; la marche y devient dangereuse sans l'usage de patins spéciaux. Cette vase dégage, quand on la manipule, une forte odeur d'hydrogène sulfureux. De tels milieux sont cependant colonisés par des végétaux : la petite zostère (*Zostera nana* Roth.) recouvre de grandes surfaces, les diatomées et les Cyanophycées sont présentes partout et on peut rencontrer, avec une localisation plus restreinte, des *Cladophora, Vaucheria, Fucus lutarius,* etc., ainsi que diverses Ulvacées.

Les Ulvacées sont abondamment représentées dans ces milieux vaseux, par des espèces différentes de celles qui croissent aux mêmes niveaux dans des stations plus exposées. Elles varient également selon le type du sol sur lequel elles vivent. Les surfaces sablo-vaseuses qui s'égouttent facilement portent *Enteromorpha clathrata* (Roth.) J. Agardh et *Enteromorpha Hopkirkii* (M'Calla) Harvey associés à *Lyngbya majuscula* Harvey, ou à un niveau plus élevé *Enteromorpha Sancti Joanni* P. Dangeard, *Enteromorpha crinita* (Roth.) J. Agardh, et enfin parmi les joncs *Enteromorpha Roberti Lamii* H. Parriaud.

Si la vase reste molle, avec une faible couche d'eau permanente en surface, d'autres espèces se développent malgré l'absence apparente de support; ce sont des *Monostroma* et *Ulva,* ainsi que des Entéromorphes qui semblent caractéristiques de ces milieux. Les algues naissent, croissent et se reproduisent généralement sur place. Les plantules commencent leur développement sur les débris solides qui s'y trouvent : fragments végétaux, coquilles vides de Lamellibranches, ou sur des petits Gastropodes vivants. De tels supports ne tardent pas à devenir insuffisants pour l'algue qui s'accroît, mais un envasement partiel la retient sur place où elle continue à végéter.

Nous avons identifié dans de tels faciès (notamment près de La Teste) *Enteromorpha torta* (Mert.) Reinbold, *Ent. prolifera* (Müller) J. Agardh, très filiforme et prolifère, et *Ent. Kylini* Bliding qui forme de grosses touffes.

En suivant, au cours de l'hiver 1960-1961, l'évolution de l'*Ent. Kylini,* nous avons eu la surprise de constater qu'il se produisait dans la végétation algale une substitution graduelle au profit d'une autre espèce apparemment semblable à première vue, mais dont le chromatophore ne porte qu'un seul pyrénoïde (deux à quatre pyrénoïdes chez *E. Kylini).* Conservés en bocal dans le milieu de Miquel, les échantillons ont un comportement très différent : *E. Kylini* continue à se développer et occupe tout l'espace tandis que cette nouvelle espèce, que nous appelons *E. limosa,* pâlit et se nécrose au bout de quelques jours. Il se produit en culture une évolution inverse de celle que nous constatons dans la nature. Divers facteurs peuvent en être responsables : composition du milieu, immersion constante, température différente.

Enteromorpha limosa

Les caractères propres à cette espèce sont les suivants : le thalle est constitué par des tubes sinueux, isodiamétriques, d'une largeur comprise généralement entre 1/4 et 2 mm. Des tubes larges de 10 mm semblent appartenir à la même espèce et représentent sa taille extrême.

Les cellules vues à plat sont disposées sans ordre, elles font de 8×8 à $16 \times 13\ \mu$, en moyenne $11 \times 14\ \mu$.

En coupe, le thalle montre une épaisseur de 19 à 22 μ avec des cellules hautes de 15 à 17 μ. Les membranes externes et internes sont peu épaisses et sensiblement égales.

Le chromatophore est latéral, il n'occupe qu'une partie de la surface cellulaire et ne porte généralement qu'un seul pyrénoide et très rarement deux (chromatophore de type *Compressa intestinalis*).

La reproduction sexuée se fait par hétérogamie.

— gamètes ♂ : 5 à 6 μ de long, 2 1/4 μ de large;
— gamètes ♀ : 6,5 à 7 μ de long, 3 μ de large.

Les gamètes biciliés copulent plus souvent par la région antérieure que latéralement.

La reproduction asexuée est assurée par des zoospores à quatre flagelles dont le corps fait 10 μ de long et 4,5 μ de large. Ces zoospores manifestent un phototactisme négatif.

Le développement des plantules issues de zoospores se manifeste, en premier lieu, par la naissance de deux éléments cellulaires inégaux qui conservent entre eux une grande surface de contact. Le plus volumineux se divise en deux cellules qui tendent à entourer l'autre élément. Dès que la plantule atteint le stade à trois ou quatre cellules, l'une d'elle est remarquable par sa position : elle fait saillie au-dessus des éléments voisins qui demeurent appliqués au plan du support. Alors que cette cellule est à l'origine de l'axe dressé du thalle, les autres constituent une base de fixation dont les éléments, au lieu de s'étaler en s'amincissant sur le support, restent sphériques, et donnent une masse mûriforme. L'axe commence alors sa croissance (fig. 7 à 21). Les plantules âgées de quarante jours atteignent une longueur de 1 800 μ, sans montrer de ramifications. Le disque est plus ou moins circulaire et fait 80 μ de diamètre environ.

Conclusion

L'algue que nous venons de distinguer se rapproche beaucoup d'*E. Kylini,* par son habitat et sa morphologie, mais nous avons vu que par ses caractères cytologiques elle s'en éloigne sûrement. Nous avons d'abord pensé qu'elle représentait une forme très large d'*E. Sancti Joanni,* ou bien une variété peu prolifère de l'*E. prolifera;* or par son chromatophore elle se distingue de la première; sa prolifération très rare et à base élargie la différencie de la seconde. Il resterait la possibilité d'une identification avec *E. intestinalis* (Linné) Link.; toutefois, cette dernière espèce n'a jamais de prolifération dans les stations du Bassin d'Arcachon; ses zoospores sont plus volumineuses et les premiers stades de leur développement sont nettement différents.

C'est pourquoi, devant l'impossibilité de rapporter cette plante à l'une ou l'autre des espèces citées plus haut, nous proposons de la distinguer sous le nom d'*Enteromorpha limosa.*

Diagnose : *Enteromorpha limosa* nov. sp.

Diagnosis

Planta tubulosa c : a 0,25 - 10 mm latus, simplex, pauce prolifera. Cellulae inordinatae c : a 8 × 8 μ — 16 × 13 μ, lamina tranverse secta c : a 19 — 22 μ. Cellula pyrenoiden unum. Generationes alternantes : generatio sexualis anisogameta

— ♂ gametum c : a 5 — 6 μ × 2,25 μ
— ♀ gametum c : a 6,5 — 7 μ × 3 μ.

Zoosporae generationis asexualis 4 ciliatae c : a 10 μ longae, 4,5 μ latae.

Hæc alga in limo vivit.

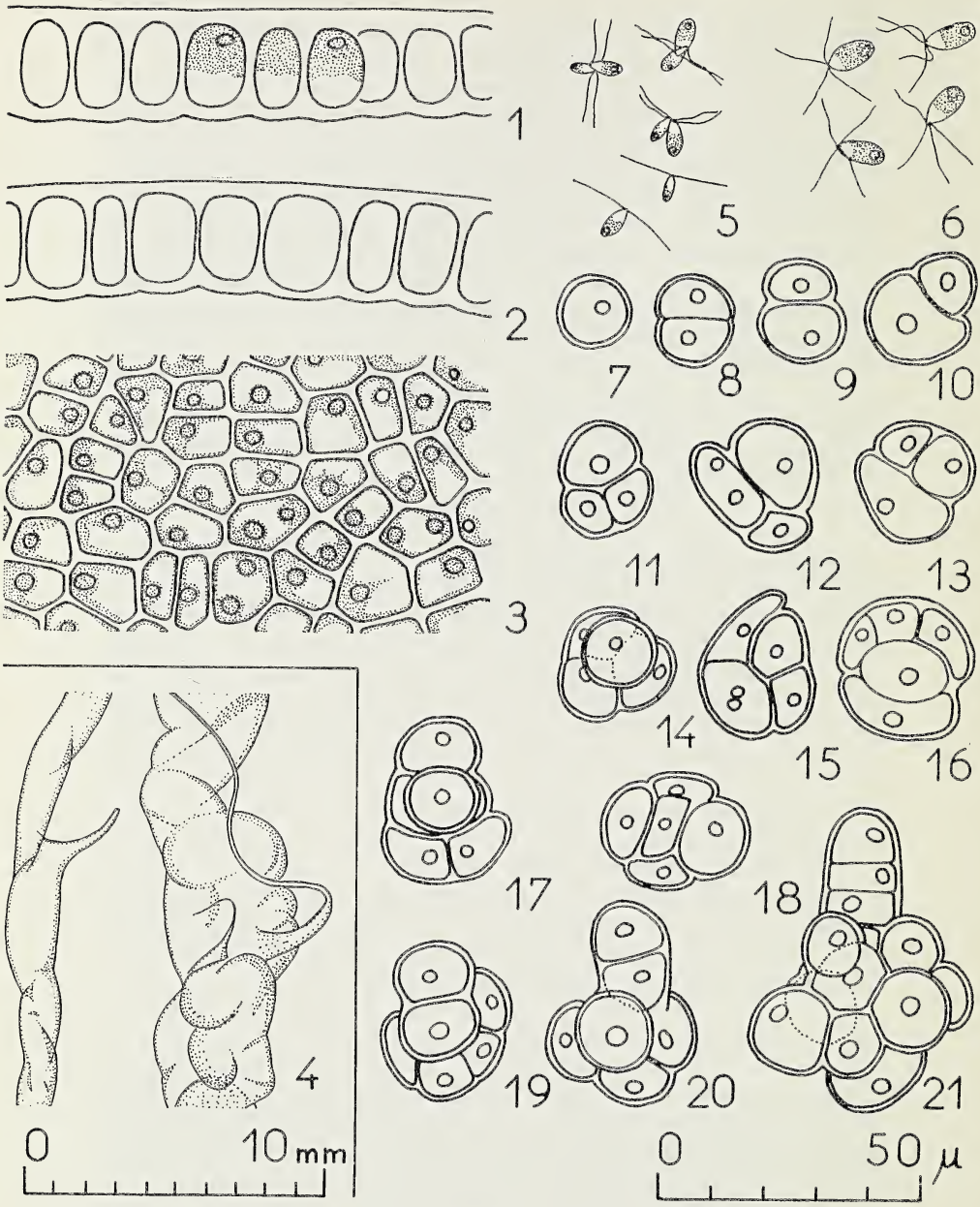


Fig. 1.

Enteromorpha limosa nov. sp.

1 - 2 : coupes transversales; 3 : cellules observées à plat; 4 : deux fragments de thalle choisis dans une région présentant des proliférations; 5 : gamètes et fusions hétérogames; 6 : zoospores; 7 à 21 : divers stades de développement des zoospores en plantules (culture âgée de seize jours - milieu de Miquel).

BIBLIOGRAPHIE

BLIDING (C.). — *Enteromorpha Kylini*, eine neue Art aus der schwed. Westküste. *Kungl. Fysiogr. Sällsk. i. Lund Förhande*, 1948, **18**, 1-6.
DANGEARD (P.). — Une Entéromorphe nouvelle de la région de Saint-Jean-de-Luz *(Ent. Sancti Joanni* nov. sp.). *C. R. Acad. Sc.*, 1960, **251**, 1603-1606.
DANGEARD (P.) & PARRIAUD (H.). — Sur la présence en France de l'*Enteromorpha Kylini* Bliding et sur les caractères de son développement. *C. R. Acad. Sc.*, 1961, **252**, 2975-2977.
HAMEL (G.). — Chlorophycées des côtes françaises. *Revue Algologique, Paris*, 1931, **6**.
KYLIN (H.). — Die Chlorophyceen der schwedischer Westküste. Lundo Universit. Areskrift N. F., 1949, Adv. 2, 45, Lund.
PARRIAUD (H.). — Entéromorphes nouvelles du Bassin d'Arcachon. *Le Botaniste*, XLIV, 1961, 241-254.

Un Charançon à ajouter à la liste des insectes nuisibles : *Hypera striata* Boh.

par G. Tempère

M. TEMPÈRE résume les observations qu'il a pu faire sur l'éthologie de cette espèce, dont les plantes nourricières étaient jusqu'à ces derniers temps méconnues, d'autant qu'il s'agit d'un insecte réputé rare. Aux environs de Bordeaux (Léognan), la larve d'*Hypera striata* vit sur des *Vicia*, et M. TEMPÈRE l'a facilement élevée sur *V. sativa*. Cette plante étant fréquemment cultivée comme fourrage, l'insecte vient allonger la liste des espèces qui peuvent avoir un rôle économique.

Manifestations diverses organisées par la Société en 1961

14 mai	Excursion au Bouscaut - Le Thil.
4 juin	— à Léognan (Le Coquillat).
11 juin	— à Castelnau - Listrac - Le Pian-Médoc.
2 juillet	143e Fête Linnéenne à Castres - Beautiran.
6 octobre	Excursion mycologique.
15 octobre	— —
24 octobre	— — à Gradignan.

Du 31 octobre au 2 novembre, Exposition mycologique à la Bibliothèque du Jardin Botanique.

5 novembre ..... Excursion mycologique à Tresses-Mélac.

EXTRAITS

DES

PROCÈS-VERBAUX

DES

Séances de la Société Linnéenne de Bordeaux

1962

CONSEIL D'ADMINISTRATION
pour 1962

	MM.
Président	VIGNEAUX (M.).
Vice-Président	CAUJOLLE.
Secrétaire Général	EYMÉ (J.).
Secrétaire du Conseil	BOUNHIOL (J.-J.).
Trésorier	DAGRÉOU (Ch.).
Archiviste	LARROQUE (M.).
Conseillers	BAUDRIMONT (A.). DANGEARD (P.). GIRARD (R.). LAHARGUE (J.). LAVIT (M.). MASSART (F.). TEMPÈRE (G.).

Réunion du 5 janvier 1962

Présidence de M. M. Vigneaux, Président.

Communications. — M. Massart : Au sujet de deux Amanites rares récoltées à Tresses-Mélac (Gironde).

M. Massart : Sur la détermination de plusieurs Tricholomes du groupe *atrosquamosa*.

Réunion du 3 février 1962

Présidence de M. M. Vigneaux, Président.

Communication. — MM. C. Caussanel et M. Lavit : Nouvelle capture de *Saprinus pharao* de Marseul à Arcachon (Coléoptère *Histeridæ*).

Nouvelle capture de *Saprinus pharao* de Marseul à Arcachon

(Coléoptères Histeridæ)

par C. Caussanel et M. Lavit

Saprinus pharao a été décrit en 1855 par de Marseul sur des exemplaires d'Egypte et de Syrie; il avait été signalé depuis du Caucase et de Grèce. En 1934, M. G. Tempère signalait la capture effectuée en 1929 près d'Arcachon (Gironde), sur la plage du Pilat, de trois exemplaires de cet insecte sous les cadavres très décomposés d'une torpille et d'un petit mammifère. Cette espèce était alors nouvelle pour la France. Il concluait son article par cette phrase : « ... étant donné le climat de la région d'Arcachon, il est permis de ne pas rejeter comme impossibilité absolue la persistance d'une espèce aux mœurs telles que celles des *Saprinus*, et je ne serais pas étonné pour ma part d'apprendre que *Saprinus pharao* a été observé à nouveau sur le littoral du Golfe de Gascogne ».

A l'occasion d'un travail d'écologie entomologique actuellement en cours, l'un de nous a chassé et piégé systématiquement les Histérides au cours des étés 1960, 1961, sur la plage de la pointe d'Arcachon, sur la côte Atlantique, à 18 km par la route au Sud d'Arcachon (Gironde). Les espèces récoltées sont toutes du genre *Saprinus;* les plus abondantes sont : *Saprinus semipunctatus* Fab., *rugifrons* Payk., *dimidiatus* Ill., *detersus* Ill. Le 15 août 1960, sur

la dépouille très fortement décomposée d'un marsouin de 2 m de long, parmi un lot important de *Saprinus* comprenant les espèces déjà citées, nous avons découvert 6 exemplaires de *Saprinus pharoa* Mars.

Cette seconde capture de *Saprinus pharao* Mars., dont la détermination a été aimablement confirmée par M. G. Tempère, nous permet de penser que cette espèce est acclimatée à la région littorale d'Arcachon et doit être considérée comme faisant partie de la Faune de France.

Cet insecte semble attiré par les cadavres fortement décomposés, et nous nous proposons de poursuivre nos investigations pour essayer de préciser son abondance sinon sa biologie.

La détermination de *Saprinus pharao* Mars., de taille et d'aspect peu différents de *Saprinus semipunctatus* Fab., peut être faite d'après les caractères suivants :

— *Saprinus semipunctatus* Fab. : présence le long du bord latéral du pronotum d'une impression longitudinale peu profonde mais bien nette et où se trouve concentrée la ponctuation;

— *Saprinus pharao* Mars. : absence de l'impression du bord latéral du pronotum; pronotum éparsement ponctué, sauf le disque.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Auzat (Dr). — *Histeridæ* gallo-rhénans. *Misc. Entom.*, XXIV.
Schmidt. — Tableaux anciens pour la détermination des Coléoptères d'Europe. *Histeridæ. Misc. Entom.*, XIV, XV.
De Marseul. — Essai monographique sur la famille des *Histeridæ. Ann. Soc. Ent. franç.*, 1855, p. 399.
Tempère (G.). — Capture en France de *S. pharao. Bull. Soc. Ent. franç.*, 1934, p. 261.

Assemblée générale du 3 mars 1962

Présidence de M. M. Vigneaux, Président.

Personnel. — Sur avis favorable du Conseil, sont proclamés Membres titulaires de la Société : M. Balcon, Mlle Roumiguier, M. Suire.

Présentation. — M. Ballais présente de nombreux croquis et aquarelles relatifs à des anomalies florales chez certaines Phanérogames.

Communications. — M. Amanieu : Observations récentes sur les associations végétales et animales des terrains salés de l'embouchure de la Slack (Pas-de-Calais).

MM. Amanieu et C. Cazaux : Animaux rares observés dans la région d'Arcachon en 1961-1962.

Observations récentes sur les associations végétales et animales des terrains salés de l'embouchure de la Slack.

par M. Amanieu

En 1925, E. Sollaud publiait un travail sur « Les associations végétales et animales des terrains salés de l'embouchure de la Slack ». Dans le cadre d'une prospection méthodique de la faune des estuaires de nos côtes, il m'a paru intéressant de reprendre à plus de trente-cinq ans d'intervalle les observations de Sollaud. Dans cette intention, j'ai effectué, du 25 au 30 mai 1961, un bref séjour à la Station de Biologie Marine et Régionale de Wimereux, dont je remercie particulièrement le Directeur, le Professeur Defretin, pour l'excellent accueil que j'y ai trouvé.

I. — LA BAIE D'AMBLETEUSE : SITUATION GÉOGRAPHIQUE. - APERÇU FLORISTIQUE

La baie d'Ambleteuse, à 5 km environ au Nord de Wimereux, est traversée d'Est (amont) en Ouest (aval) par le cours inférieur d'une petite rivière, la Slack, qui se jette rapidement dans la Manche après avoir traversé le cordon dunaire par un goulet assez étroit; le fond de cette baie est fermé par une écluse située au niveau du petit pont routier par lequel la route de Wimereux, à Ambleteuse franchit la Slack. Le régime des estuaires commence en aval de l'écluse. J'ai noté qu'en amont de celle-ci l'eau de la Slack restait toujours douce, alors qu'en aval la teneur en sel variait avec la marée. Voici quelques chiffres relevés (1) :

— 4 prélèvements à 50 m en amont de l'écluse, effectués à différentes heures de la journée; la chlorinité est toujours inférieure à 1 p. 1 000, indiquant des eaux douces ou tout au moins oligohalines;

— Une dizaine de prélèvements en aval de l'écluse, au pied du premier chalet, dont j'extrais les chiffres extrêmes :

28 mai 1961, 10 heures, marée haute, faible courant vers l'aval; Cl : 7,5 p. 1 000; S : 13,5 p. 1 000;

28 mai 1961, 17 heures, marée basse, fort courant vers l'aval; Cl : 1 p. 1 000.

Je précise que plusieurs prélèvements effectués au même moment, au pied du même chalet, en des points voisins, m'ont donné des chiffres présentant des écarts sensibles; ici, comme bien souvent dans des cas similaires, les eaux douces et marines s'affrontent en

(1) J'ai exprimé la teneur en sel par le chiffre donnant la chlorinité. Dans quelques cas je l'ai traduit en outre en salinité totale dont les valeurs nous sont plus familières.

veines distinctes et fluctuantes qui s'interpénètrent sans se mélanger d'une manière homogène. A ce titre, il me paraît difficile d'enfermer les eaux d'estuaires dans le cadre d'une définition hydrographique rigoureuse. L'estimation de valeurs moyennes correspond à une abstraction sans intérêt sur le terrain.

La rive gauche ou Sud de la Slack, s'appuie sur une berge étroite, rapidement limitée par un perré. Cette rive étroite et vaseuse est soumise aux influences continentales en amont *(Arundo Phragmites* (L.) [1], tandis que les influences marines l'emportent progressivement en aval *(Scirpus maritimus* L. et surtout *Triglochin maritimum* L.) ; enfin, au-delà, la couverture végétale disparaît assez brusquement ainsi que la slikke argilo-vaseuse à laquelle succèdent les sables maritimes.

La rive droite ou Nord de la Slack, s'étend beaucoup plus profondément. On y distingue les éléments suivants : en bordure de la Slack, une bande de vase nue, d'extension variable, correspond au niveau moyen de la slikke; il s'en détache deux profondes enclaves, l'une à l'Est qui constitue la crique amont ou première crique de Sollaud, l'autre à l'Ouest qui constitue la crique aval ou deuxième crique. Au-dessus de la slikke s'établit le pré-salé proprement dit ou schorre; il se raccorde à la slikke soit par un petit talus ou microfalaise (seuil inférieur du schorre de Sollaud) qui atteint sa plus grande puissance (80 cm environ) en quelques points où le schorre surplombe presque directement la Slack, soit insensiblement, notamment au fond des criques, par une pente douce qu'envahissent *Spartina Townsendi* Groves côté slikke, suivie de *Scirpus maritimus* L. côté schorre. Dans les aires où le schorre est drainé par les marigots, les scirpes cèdent rapidement la place aux graminées, notamment *Festuca rubra* L. et surtout *Glyceria maritima* (Huds) Wahlg qui domine, auxquelles se mêlent de belles touffes de *Triglochin maritimum*. J'ai récolté divers *Statice, Suæda, Glaux,* etc., mais à l'époque de mon séjour, aucun de ces végétaux ne constituait des ensembles bionomiquement distincts. Par contre *Arundo Phragmites,* dont l'aire était réduite du temps de Sollaud à quelques touffes en bordure de la Slack, un peu en aval de l'écluse, s'est considérablement étendu sur le pré-salé, notamment le long de la rivière jusqu'au premier chalet, puis au fond de la première crique et de l'étang. A l'Ouest de la crique aval, j'ai retrouvé l'ancienne huîtrière et l'étang signalés par Sollaud; le fond de l'étang rappelle celui des criques (successivement d'aval en amont *Spartina Townsendi, Scirpus maritimus, Arundo Phragmites),* tandis que la pente des talus qui bordent l'huîtrière est envahie par une chénopodiacée commune sur les

(1) En ce qui concerne les végétaux, j'ai adopté uniformément la nomenclature de Fournier (1946). Je remercie très vivement mon collègue H. Parriaud qui m'a si souvent guidé dans la connaissance des phanérogames marines.

sols d'estuaires, *Obione portulacoides* (L.) Mocq. qui croît ici sur un sol bien drainé et sec, particulièrement sur le talus Nord; *Obione* se rencontre encore çà et là dans le schorre, surtout en bordure des flaques ou des marigots. Les aires à *Salicornia herbacea* L. étaient réduites lors de mon séjour à une petite surface immédiatement en aval des *Obione* qui bordent le talus Sud de l'huîtrière.

En conclusion de cet aperçu floristique, je signale particulièrement :

1° L'extension des aires à *Arundo Phragmites* et *Scirpus maritimus* (ce dernier rarement mêlé à *Juncus Gerardi* [Lois]). Les aires à *Arundo* étaient réduites en 1925 à quelques touffes proches de l'écluse; deux ans plus tard, en 1927, de Litardière et Malcuit signalent que le groupement de *Phragmitetum communis* à *Juncus Gerardi* reste limité à « l'extrême pointe du schorre, à proximité du pont de la route d'Ambleteuse ». Actuellement, ce groupement s'est largement étalé vers l'Ouest où il atteint le fond des criques et de l'étang; quant au *Scirpus maritimus* (considéré par de Litardière et Malcuit comme une plante compagne du groupement précédent), il constitue en aval des *Phragmites* une bande plus ou moins large venant au contact de la pointe supérieure de la slikke et notamment des *Spartina Townsendi*. L'extension de ces groupements témoigne certainement d'un gain des plantes continentales sur les zones marines.

2° Sollaud signale, en 1925 (a et b), la présence à Ambleteuse de *Spartina stricta* Roth. De Litardière et Malcuit ont noté dès 1927 la présence exclusive de *Spartina Townsendi*, alors en voie d'extension sur le littoral français, avec laquelle Sollaud a vraisemblablement confondu *Spartina stricta*.

II. — PEUPLEMENT ANIMAL DES PRINCIPAUX BIOTOPES DE LA BAIE D'AMBLETEUSE

J'examinerai successivement :

A. — Le lit de la Slack;

B. — Le niveau de la slikke;

C. — La microfalaise qui marque le seuil inférieur des prés-salés en bordure de la rivière ou de la slikke;

D. — Le niveau des pré-salés correspondant au schorre.

A. — Le lit de la Slack

J'ai récolté, au cours d'une unique prospection en amont de l'écluse : *Platichthys flesus* (L.) (= *Pleuronectes flesus* L.), *Anguilla anguilla* (L.). En aval de l'écluse, outre ces deux espèces, abondent encore : *Gobius microps* Kröyer, les crustacés *Sphaeroma rugicauda*

Leach, *Palaemonetes varians* Leach, accidentellement *Leander squilla* L., *Crangon vulgaris* Fab., plus rarement encore, *Leander serratus* (Pennant). Je rappelle que la chlorinité des eaux de la Slack, au point où j'ai récolté ces espèces, varie entre 1 et 7,5 p. 1 000, mais il est possible que les espèces signalées puissent faire quelque choix dans les veines d'eaux à chlorinité différente qu'elles empruntent. Quelques dragages sur le fond, effectués avec un petit filet à main, ne m'ont rien donné; les eaux étant trop troubles, il ne m'a pas été non plus possible d'observer à l'œil nu la faune benthique (vraisemblablement pauvre) si ce n'est tout à fait en aval, lorsque la rivière s'étend largement sur la plage avant d'atteindre la mer, où j'ai noté la présence d'*Arenicola marina* L. (quelques individus).

B. — La slikke

La slikke se présente sous l'aspect d'un sédiment à grains fins retenant à marée basse une forte quantité d'eau par suite de sa texture et de sa faible pente. La slikke est en réalité variée, parfois riche en argiles ou en vases, parfois presque uniquement constituée de sables fins mais non colmatés. Le peuplement de la slikke renferme trois types d'hôtes dont l'origine, le comportement, la signification diffèrent profondément.

1° *Les hôtes du sédiment*

J'appelle « Hôtes du sédiment », les animaux fouisseurs qui édifient leurs abris à l'intérieur même du sédiment qu'ils ne quittent qu'exceptionnellement; ce sont, je pense, les plus caractéristiques du peuplement de la slikke. A Ambleteuse, il s'agit essentiellement de : *Nereis diversicolor* O. F. Müller, *Corophium volutator* Pall., *Scrobicularia plana* Da Costa, *Cerastoderma edule* (L.) (= *Cardium edule* L.), *Macoma balthica* (L.).

Nereis diversicolor est représenté par des populations importantes, tant le long de la Slack que dans les criques formant enclaves dans le schorre; débordant en aval au-delà de l'huîtrière, il abonde encore dans les sables qui s'étendent sur la rive droite jusqu'en arrière des dunes littorales. *Nereis diversicolor,* abondant dans la slikke, disparaît immédiatement au pied du talus qui marque le seuil inférieur du schorre; le niveau le plus élevé auquel je l'ai récolté se situe au fond de la crique aval, entre les touffes de spartines. L'aire de *Corophium volutator* recouvre en partie celle de *Nereis diversicolor;* mais d'une part l'amphipode remonte plus haut que le polychète (c'est ainsi que dans les cuvettes *Corophium volutator* se loge surtout au niveau du liseré périphérique de contact entre la surface de l'eau à marée basse et les bords de la cuvette, alors que *Nereis diversicolor* occupe également le centre recouvert d'eau en permanence; de même dans la microfalaise, *Corophium* creuse ses galeries en U

au niveau des terriers de *Paragnathia,* alors que *Nereis* reste toujours au pied du talus); d'autre part, *Corophium volutator* est absent des sédiments sableux, tels les sables d'aval où j'ai signalé tout à l'heure *Nereis diversicolor.*

Rullier (1959) a récemment précisé les conditions d'habitat de ces deux espèces à Roscoff.

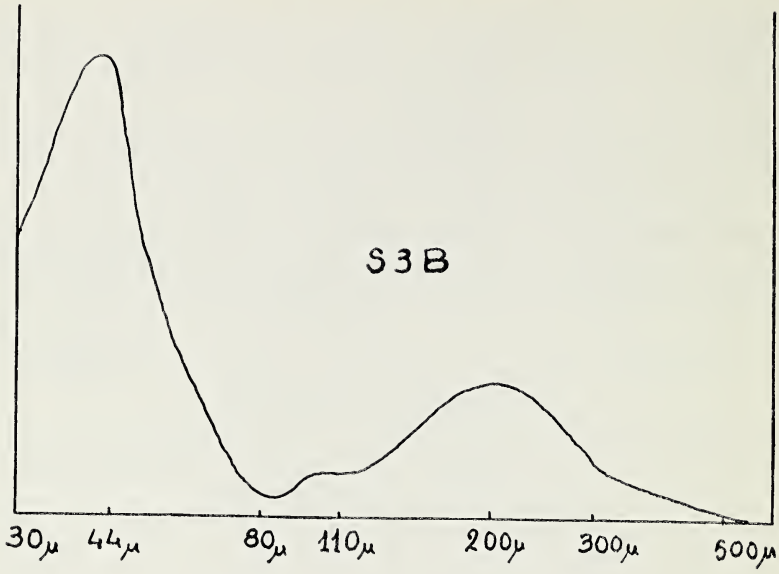
a) Sédiments riches en *Corophium volutator.*

J'ai résumé dans le tableau ci-dessous et les courbes ci-après (fig. 1), quelques points de comparaison entre les sédiments de Roscoff étudiés par Rullier et ceux d'Ambleteuse.

Comparaison entre les sédiments a *Corophium volutator* de Roscoff et d'Ambleteuse.

	Teneur en eau	Teneur en carbonates	Chlorinité
Roscoff.....	23,2 p. 100	0,8 p. 100	15 p. 1 000
Ambleteuse.....	48 p. 100	15 p. 100	ruiss. 2,5 p. 1 000 imbib. 7 p. 1 000

On voit que j'ai été amené à distinguer à Ambleteuse les eaux de ruissellement et les eaux d'imbibition. Par eaux de ruissellement ou eaux de surface, j'entends les eaux qui se collectent au fond d'une petite cavité creusée au ras du sol, selon la technique décrite par Rullier; par eaux d'imbibition ou eaux interstitielles, j'entends les eaux extraites mécaniquement au laboratoire à partir d'un bloc de sédiment frais; pour extraire cette eau j'opère en pressant le sédiment enfermé dans une gaze, entre les mâchoires d'un presse-fruits. Je pense que cette distinction s'impose au moins lorsqu'il s'agit de sédiments renfermant une proportion notable d'éléments fins; dans ce cas, en effet, l'eau qui se collecte dans la cavité creusée au ras du sol est beaucoup plus l'eau qui glisse en surface que celle qui exsude des parois. J'ai été conduit à établir cette distinction à la suite de plusieurs auteurs qui ont attiré récemment l'attention sur la qualité des eaux interstitielles, dont nous savons en fait peu de choses, si ce n'est qu'elles diffèrent profondément (en particulier dans le cas des vases marines) des eaux qui recouvrent les sédiments à marée haute. Je me bornerai ici à signaler les travaux de J. Debyser (1961) et B. Callame (1960-1961). On voit par l'exemple donné ci-dessus que la chlorinité des eaux de ruissellement et d'imbibition diffère sensiblement. Il est probable que les eaux d'imbibition sont davantage à prendre en considération en ce qui concerne l'écologie des animaux fouisseurs; cela ne pourra être cependant assuré que lorsque l'on sera parvenu à



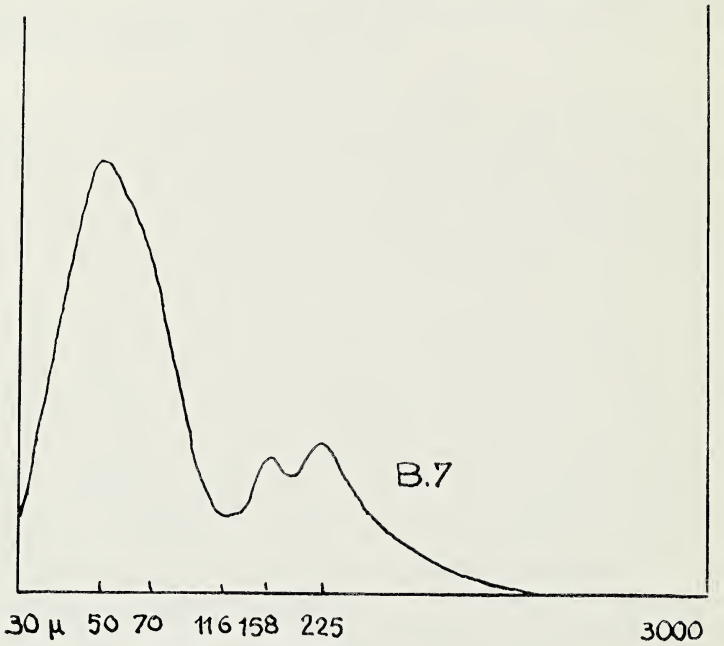


Fig. 1.

Comparaison entre les sols à *Corophium volutator* d'Ambleteuse (S 3 B) et de Roscoff (B 7).

Courbes granulométriques de fréquence (B 7 d'après Rullier, 1959).

prélever correctement, tant à marée basse qu'à marée haute, l'eau qui circule dans les terriers.

De toutes façons, le tableau de comparaison fait ressortir des différences sensibles entre les sols à *Corophium* d'Ambleteuse, et ceux de Roscoff : teneurs en eau et en carbonates beaucoup plus fortes à Ambleteuse, chlorinité beaucoup plus faible.

Par contre, en ce qui concerne la granulométrie, les courbes de fréquence établies pour Ambleteuse sont assez semblables à celles établies par Rullier pour Roscoff. A titre d'exemple, j'ai figuré (fig. 1) les courbes de fréquence de la station S 3 B d'Ambleteuse, comparée à la station B 7 de Roscoff. Je signale cependant une différence importante : en S 3 B, *Corophium volutator* est accompagné par *Nereis diversicolor,* absent en B 7. Ceci est sans doute à rapprocher des différences de chlorinité entre les eaux d'Ambleteuse et celles de Roscoff. Cette comparaison entre les sols à *Corophium volutator* de Roscoff et d'Ambleteuse me paraît confirmer l'opinion de Rullier qui, parmi les facteurs susceptibles de régler la répartition de cette espèce, retient la texture des sables, d'une part, leur position en haut de plage supérieure, d'autre part [1].

b) Sédiments à *Nereis diversicolor.*

L'accord avec les observations de Rullier à Roscoff est beaucoup moins bon, en particulier pour la granulométrie, en ce qui concerne *Nereis diversicolor.* Rullier signale que les sédiments à *Nereis diversicolor* « présentent une classe creuse à 300 μ ». A Ambleteuse, les stations les plus riches en *Nereis* présentaient précisément un maximum à 300 μ. Je donne ci-après (fig. 2) la courbe granulométrique de fréquence des sables de la station S' 3 B où j'ai récolté de 8 à 10 *Nereis* au dm^2, c'est-à-dire que ce polychète y était presque aussi dense que dans les stations les plus riches de Roscoff. Contrairement à ce qui se passe à Roscoff, à Ambleteuse *Nereis diversicolor* occupe non seulement « des vases compactes dans lesquelles les trous faits par les annélides demeurent bien ouverts » (Rullier, 1959), mais aussi des sables relativement friables. Il semble que cette espèce soit capable de consolider par ses sécrétions les parois des galeries qu'elle creuse; il suffit de l'observer en eau libre dans un cristallisoir pour voir combien est rapide la sécrétion des produits agglutinants dont elle peut tapisser son tube; à cet égard, *Corophium volutator,* malgré l'activité des

(1) Je rappelle également l'opinion de T. J. Hart qui, bien qu'employant des méthodes sensiblement différentes des nôtres, écrivait en 1930 : « The investigation of the habit shows that the nature of the substratum is the chief factor influencing the distribution of *Corophium volutator* ».

glandes glutinifères, me paraît beaucoup plus dépendant pour l'établissement de ses galeries en U, de la compacité du sédiment.

Il n'y a que peu de choses à dire au sujet de *Scrobicularia plana, Cardium edule* (Sollaud signale *Cardium exiguum,* mais je n'ai trouvé que de petites valves de *Cardium edule), Macoma balthica.*

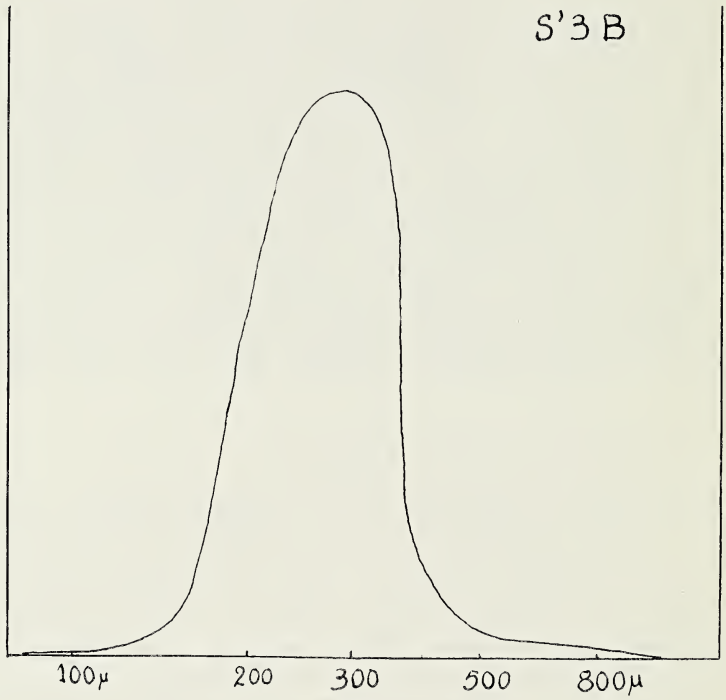


Fig. 2.

Courbe granulométrique de fréquence des sables à *Nereis diversicolor* d'Ambleteuse (station S' 3 B).

Ces espèces sont surtout représentées par leurs valves vides qui jonchent la slikke. On peut toutefois retrouver des exemplaires en place à l'occasion d'une exploration méthodique. *Scrobicularia plana,* surtout vers les portions hautes, parmi les touffes de Spartines, au voisinage de la micro-falaise (peut-être sa présence est-elle en rapport avec la libération lente et localisée des eaux du schorre à marée basse, comme l'a suggéré récemment M. Guérin, 1961); *Macoma balthica* dans les cuvettes avec *Nereis diversicolor, Cardium edule* sans localisation stricte. Nulle part les populations de ces lamellibranches qui, à Ambleteuse survivent plutôt qu'elles ne vivent, n'étaient suffisamment importantes pour confirmer leur attachement à un site précis.

2° *Les hôtes errants de surface*

J'appelle « Hôtes errants de surface » les animaux qui parcourent librement la surface de la slikke, même après le retrait des eaux. *Peringia ulvae* Pennant cherche surtout les points où la couverture végétale est présente; pour cette raison, il colonise assez peu la slikke d'Ambleteuse alors qu'il est abondant dans les portions humides du schorre; mais on sait par ailleurs qu'il peut descendre beaucoup plus bas, à Arcachon par exemple, où il envahit largement les herbiers de *Zostera nana* Roth. *Carcinus maenas* est représenté par de jeunes individus errants qui s'enterrent très vite dans la vase superficielle. On note également la présence d'insectes, principalement des carabiques [1]; *Bembidium dorsuarium* Bed., selon Sollaud, envahit la slikke à partir du schorre; en ce qui concerne *Cillenus lateralis* Sam., j'ai souvent constaté qu'il est nettement plus abondant dans la slikke que partout ailleurs, et qu'il se laisse recouvrir par l'eau à marée haute après s'être enterré soit dans les anfractuosités du sol, soit dans les terriers qu'il a creusés lui-même. Je rappelle également la présence de valves échouées d'*Helix* sp., *Cyclostoma elegans*, *Bythinia* sp., *Limnaea limosa* et *peregra* qui, amenées à marée haute par les eaux douces de la Slack, témoignent de l'étalement de ces eaux sur toute la surface des prés-salés.

3° *Les hôtes des flaques permanentes*

Les « Hôtes des flaques permanentes » sont les animaux nageurs pour la plupart qui, après le retrait des eaux, se cantonnent dans les cuvettes à fond imperméable qui conservent toujours au moins quelques centimètres d'eau à marée basse. Il s'agit évidemment d'espèces très tolérantes vis-à-vis des variations de salinité et de température. Les plus communs sont : les crustacés *Palaemonetes varians* Leach, très abondant dans certaines flaques, totalement absent dans d'autres, *Crangon vulgaris* Fab., représenté par de jeunes individus ne dépassant pas 1 cm de long, *Praunus flexuosus* qui est abondant dans les ruisselets à fond sableux parcourus par un mince filet d'eau. *Sphaeroma rugicauda* Leach est absent généralement des cuvettes à bords nus, abondant lorsque la cuvette est surplombée par un talus du schorre. Les poissons sont représentés par *Gobius microps* Kröyer, *Pleuronectes flesus* (de jeunes individus de 1 à 2 cm de long qui, à mon approche, s'enfuient très rapidement sur les aires plates recouvertes de quelques millimètres d'eau seulement, en laissant derrière eux un nuage de vase); l'épinochette *Pygosteus pungitius* L. n'est pas très abondante; par

(1) Je remercie vivement M. Lavit, de la Société Linnéenne de Bordeaux, qui a déterminé mes récoltes de coléoptères.

contre, l'épinoche *Gasterosteus aculeatus trachurus* C. V. est représentée par des bancs de jeunes individus (2 à 3 cm) nageant de concert; j'ai trouvé les adultes de cette dernière espèce dans une grande flaque permanente située très en aval, immédiatement en arrière des dunes littorales et dont les bords étaient envahis d'un côté par *Triglochin maritimum*, de l'autre par *Arundo Phragmites;* la chlorinité de l'eau de cette flaque était à marée basse de 3,50 p. 1 000 (S = 6,35), tandis que la chlorinité des flaques situées en amont était un peu plus faible (Cl = 2,5 p. 1 000; S = 4,5 p. 1 000), identique à celle des marigots ruisselant du schorre qui les alimentent à marée basse. C'est dans des flaques analogues que Sollaud signale le copépode harpacticide *Tachidius brevicornis* Lillj.

C. — La microfalaise marquant le seuil inférieur du schorre

Le schorre se termine généralement sur la slikke par un petit abrupt qui prend sa plus grande amplitude en quelques points de la rive droite où le pré-salé surplombe presque directement la rivière; cette microfalaise manque parfois, notamment au fond de la crique aval où la transition se fait en pente douce, par l'intermédiaire des spartines.

On peut distinguer dans cet abrupt trois horizons. L'horizon inférieur est constitué par un sédiment assez compact et homogène, c'est l'habitat typique de *Corophium volutator;* sa base se raccorde aux sables ou aux vases de la slikke à *Nereis diversicolor;* on y trouve de nombreux terriers de *Carcinus maenas* qui motivent, la nuit, les incursions nutritielles du rat d'eau *Arvicola terrestris amphibius* (L.). L'horizon moyen est occupé par l'isopode *Paragnathia formica* (Hesse) (= *Paragnathia brivatensis* Hesse cité par Sollaud); le sédiment en est un peu plus sec, mais la présence d'argile lui conserve compacité et malléabilité; *Paragnathia formica,* représenté à cette époque de l'année par des mâles adultes et des immatures (pranizes), était accompagné par de nombreux autres hôtes parmi lesquels les plus fréquents sont : des myriapodes géophilomorphes, des némertes *(Lineus gesserensis* O. F. Müller), quelques rares oligochètes (non déterminés), quelques exemplaires d'un petit gastropode pulmoné que je n'ai pu encore déterminer, mais qui appartient vraisemblablement au genre *Carychium.* J'ai récolté encore de nombreux coléoptères : *Heterocerus* sp. (sans doute *Littorimus maritimus* Guér.), *Pogonus chalceus* Marsh., *Dichirotrichus gustavii* et, venant de la slikke, *Cillenus lateralis* avec *Bledius spectabilis* Kr., ce dernier très peu abondant; le carabe *Peryphus concinnus* Stephens était par contre très fréquent et je l'ai récolté uniquement à cet endroit. L'horizon supérieur, enfin, est hétérogène et fragmenté par les racines des plantes du schorre; c'est là, dans le chevelu des racines ravinées par l'eau, que l'on trouve les nids de *Sphaeroma rugicauda,* ce qui n'exclut pas que

les animaux eux-mêmes puissent gagner à la nage des horizons beaucoup plus bas; c'est également dans cet horizon supérieur qu'abondent de petits acariens rouges (dans des nids renfermant parfois plusieurs centaines d'individus), ainsi que l'amphipode *Orchestia mediterranea* A. Costa.

D. — La surface du schorre

La surface même du schorre, malgré son faible relief, n'est pas homogène; on peut y distinguer, indépendamment des cuvettes plus ou moins permanentes qui doivent être considérées comme des enclaves de slikke, d'une part des aires basses, humides, au sol fortement imprégné d'eau, où croît *Triglochin maritimum* accompagné de *Glyceria maritima,* d'autre part des aires plus sèches, mieux drainées, dont le type est représenté par la base des talus bordant l'huîtrière, envahie par *Obione portulacoides.* J'ai récolté en abondance, dans les aires humides, *Sphaeroma rugicauda,* les amphipodes *Orchestia mediterranea* accompagné de *Gammarus marinus* Leach (rare), *Gammarus Duebeni* Lillj. (ces deux espèces signalées également par Bart, 1960), de jeunes *Carcinus maenas* et de très nombreux *Peringia ulvae;* j'ai retrouvé les insectes déjà signalés dans la microfalaise, à l'exception de *Peryphus concinnus;* les *Heterocerus* et les *Cillenus* étaient rares et je n'ai récolté qu'un seul *Bledius* manifestement égaré; j'ai recueilli également de nombreuses araignées dont la détermination est en cours. Dans les aires sèches, *Sphaeroma rugicauda* et *Carcinus maenas* disparaissent; par contre, on retrouve *Peringia ulvae* et *Orchestia mediterranea;* cette dernière se raréfie au profit d'*Orchestia gammarella* (Pallas), très abondante, à laquelle se mêlent d'une part des isopodes terrestres *(Philoscia muscorum* Scop.), d'autre part *Phytia myosotis* représenté par des adultes en assez grande abondance, auxquels se mêlent quelques jeunes correspondant à *Phytia ciliata* Mor. (voir Germain, 1930).

III. — ESSAI DE SYSTÉMATISATION DE L'ÉTAGEMENT DE LA FAUNE DE LA BAIE D'AMBLETEUSE

Sans préjuger du rattachement des schorres et slikkes aux niveaux maintenant classiques de bionomie benthique (voir notamment Peres, 1961), je pense que l'on peut distinguer dans ces formations quelques horizons bien déterminés que l'exemple d'Ambleteuse me permettra d'illustrer.

Tout d'abord, il faut rappeler que la slikke d'Ambleteuse est incomplète en ce sens qu'il lui manque les herbiers de *Zostera nana,* dont l'examen en de nombreux sites et notamment à Arcachon m'a convaincu que l'on ne pouvait les séparer de la slikke nue. L'horizon le plus bas observé à Ambleteuse est celui occupé

par *Nereis diversicolor;* ce polychète semble assez indifférent à la texture du sol; il est accompagné dans une grande partie de son aire d'extension par *Macoma balthica* et *Scrobicularia plana* récemment étudiée à Roscoff par Rullier (1959) et Guérin (1961). L'horizon à *Corophium volutator* empiète vers le bas sur celui de *Nereis,* mais s'en détache vers le haut. Au-dessus des *Corophium* c'est l'horizon, étroit mais très bien défini, de *Paragnathia formica;* la faune d'accompagnement est représentée par des myriapodes géophilomorphes dont je pense pouvoir préciser prochainement, à Arcachon, le rattachement d'espèces précises à un niveau déterminé (dans une note en cours de publication, J. M. Demange attire l'attention sur la nécessité d'un examen minutieux des chilopodes marins qui n'appartiennent pas toujours à l'espèce *Hydroschendyla submarina* [Grube], si souvent citée dans la littérature [1]); il s'y ajoute des coléoptères *(Heterocerus* surtout, les carabes étant moins localisés) et, plus rarement, des *Lineus.* Immédiatement au-dessus des *Paragnathia* vient l'horizon caractérisé par les terriers de *Sphaeroma rugicauda,* accompagné par *Orchestia mediterranea;* cette dernière cède progressivement la place lorsque l'on remonte dans le pré-salé à *Orchestia gammarella* qui atteint les sols rarement recouverts par la mer; elle est elle-même accompagnée par les *Phytia myosotis* et les premiers isopodes terrestres.

Schorre :

Horizon supérieur : *Phytia myosotis, Orchestia gammarella,* Isopodes terrestres.

Horizon moyen : terriers de *Sphaeroma rugicauda, Orchestia mediterranea.*

Horizon inférieur : *Paragnathia formica, Heterocerus, Lineus gesserensis.*

Slikke :

Horizon supérieur : *Corophium volutator, Cillenus lateralis, Bledius spectabilis.*

Horizon moyen : *Nereis diversicolor, Scrobicularia plana.*

Cet étagement s'applique à l'exemple limité que j'ai choisi, celui de la baie d'Ambleteuse; je pense cependant que la prospection méthodique entreprise en de nombreux sites permettra d'en confirmer la généralité, d'en étendre les limites et d'en compléter les listes des espèces caractéristiques.

IV. — CONCLUSION

Je voudrais, en conclusion, insister sur un aspect de la faune d'Ambleteuse. Dans une communication orale, le Professeur Gouilliart, qui connaît ce site depuis longtemps, me signalait que

(1) Voir Demange, 1961.

depuis 1925 la baie d'Ambleteuse s'était très sensiblement fermée aux influences marines; je n'ai pas de repères suffisamment précis pour en juger; mais sans doute doit-on considérer comme un témoignage de cette évolution l'extension des *Arundo*, peut-être aussi la présence des épinoches dont il est peu probable qu'elles eussent échappé à Sollaud si elles avaient été présentes en 1925. Malgré ces changements, la faune d'Ambleteuse est restée très semblable à ce qu'elle était voici plus de trente-cinq ans. En ce qui concerne les espèces terrestres, mes récoltes sont sans doute moins importantes que celles de Sollaud; cela tient essentiellement, je pense, à ce que, n'étant resté que quelques jours, je n'ai pu saisir qu'un moment de cette faune; par contre, en ce qui concerne les espèces d'eau saumâtre, j'ai récolté toutes les formes signalées par Sollaud (à l'exception de *Tachidius brevicornis)*, et je n'ai ajouté que peu de formes nouvelles. Ainsi, depuis plus de trente-cinq ans, la faune d'Ambleteuse n'a guère changé; cette observation confirme la remarque de Monod qui, en 1926, signalait la stabilité des associations d'estuaires. En fait, cela ne doit guère nous étonner qu'une faune aussi tolérante vis-à-vis des facteurs du milieu reste indifférente aux changements géographiques qui paraissent affecter son domaine.

BIBLIOGRAPHIE

Aguesse (P.). - 1957. — La classification des eaux poïkilohalines, sa difficulté en Camargue, nouvelle tentative de classification. *Vie et Milieu*, VIII, 4, pp. 341-365.

Bart (A.). - 1960. — Contribution à l'étude des amphipodes de la région de Wimereux. D. E. S., Faculté des Sci. Lille.

Beauchamp (P. de). - 1914. — Les grèves de Roscoff. Lhomme, Paris.

Callame (B.). - 1960. — Etude sur la diffusion des sels entre les eaux surnageantes et les eaux d'imbibition dans les sédiments marins littoraux. *Bull. Inst. Océan. Monaco*, 1181, 19 p.

Callame (B.). - 1961. — Contribution à l'étude du milieu meuble intercotidal (côtes charentaises). *Trav. Cent. Recher. Etudes Océan.*, IV, fasc. 1, 2, 3, 116 p.

Crawford (G.). - 1937. — The fauna of certain estuaries in West England and South Wales, with special reference to the *Tanaidacea, Isopoda* and *Amphipoda. Jour. Mar. Biol. Ass.*, XXI, 2, pp. 647-662.,

Debyser (J.). - 1961. — Contribution à l'étude géochimique des vases marines. Inst. franç. du Pétrole, Sédimentologie, réf. 6005, thèse, 238 p.

Demange (J. M.). - 1961. — Sur deux myriapodes géophilomorphes des prés-salés d'Arcachon. *P.-V. Soc. Linn. de Bordeaux*, vol. 98, 3 p.

Fischer (E.). - 1928. — Recherches de bionomie et d'océanographie littorales sur la Rance et le littoral de la Manche. *Ann. Inst. Océan. Monaco*, V, pp. 205-429.

Fournier (P.). - 1946. — Les quatre flores de la France. Lechevalier, Paris.

Germain (L.). - 1930-1931. — Faune de France, 21. Mollusques terrestres et fluviatiles. Lechevalier, Paris, 2 tomes.

Guérin (M.). - 1961. — Etude de biotopes à *Scrobicularia plana* da Costa. *Cahiers Biol. Mar. Roscoff*, II, 4, pp. 417-436.

HART (T. J.). - 1930. — Preliminary notes on the bionomics of the amphipod *Corophium volutator* Pal. *Journ. Mar. Biol. Ass., N. S.*, XVI, 3, pp. 761-789.

JACQUET (J.). - 1949. — Recherches écologiques sur le littoral de la Manche. Les prés-salés et la Spartine de Townsend, les estuaires, la tangue (thèse). Lechevalier, Paris, 374 p.

JONCKHERRE (E.). - 1923. — Le schorre et la slikke près de Wimereux (Pas-de-Calais). *Les naturalistes belges*, IVe année, pp. 69-74.

JOUBIN (L.). - 1894. — Les némertiens. *Faune française*, Paris, Soc. d'éditions scientifiques.

LITARDIÈRE (R. DE) et MALCUIT (G.). - 1927. — Contributions à l'étude phytosociologique du littoral du Boulonnais : l'estuaire de la Slack. Bull. mens. suppl. aux *Arch. Bota., Caen*, I, n° 7, pp. 121-137.

MASSART (J.). - 1908. — Essai de géographie botanique des districts littoraux et alluviaux de la Belgique. *Rec. Inst. Bota. Léo Errera*, VII, Bruxelles.

MONOD (Th.). - 1926. — *a)* La région de la Basse Seulle. Etude bionomique. *Trav. Stat. Biol. Roscoff*, IV, pp. 1-74.

MONOD (Th.). - 1926. — *b)* Les Gnathiidae. Essai monographique. Thèse, 667 p., Paris.

PERES (J. M.). - 1961. — Océanographie biologique et biologie marine. P. U. F., 541 p.

PRENANT (M.). - 1931. — La biologie des estuaires. *Bull. Assoc. franç. Avanc. Sci.*, 96, pp. 405-413.

RULLIER (F.). - 1959. — Etude bionomique de l'Aber de Roscoff. *Trav. Stat. Biol. Roscoff*, X, 345 p.

SOLLAUD (E.). - 1925. — *a)* Les associations végétales et animales des terrains salés de l'embouchure de la Slack. *Trav. Stat. Zool. Wimereux*, IX (Glanures biologiques), pp. 212-232.

SOLLAUD (E.). - 1925. — *b)* La faune et la flore des terrains salés de l'embouchure de la Slack. *C. R. Som. Soc. Biogéogr.*, IIe année, pp. 76-78.

VANDEL (A.). - 1925. — Les isopodes terrestres des falaises du Boulonnais. *Trav. Stat. Zool. Wimereux*, IX (Glanures biologiques), pp. 239-251.

Animaux rares observés dans la région d'Arcachon en 1961 - 1962

par M. Amanieu et C. Cazaux

Dans la présente note, nous mentionnons des animaux provenant soit du Bassin d'Arcachon, soit des fonds océaniques voisins.

Les animaux provenant du Bassin ont été récoltés par nous-mêmes, au cours d'excursions diverses; nous avons limité notre énumération aux espèces dont la présence dans notre région était inconnue, douteuse ou exceptionnelle.

Les animaux provenant des fonds océaniques nous ont été remis par des marins pêchant à bord des chalutiers. Les renseignements que nous avons pu recueillir à propos de ces captures étaient le plus souvent très incomplets ou incertains; nous avons limité les

indications fournies ici aux seuls points assurés; le lecteur voudra donc bien nous excuser de ne pas être parfois aussi précis que nous l'aurions nous-mêmes souhaité.

POISSONS

A l'exception du *Cetorhinus maximus*, du *Cyclopterus lumpus* et des *Balistes capriscus* capturés dans le Bassin d'Arcachon, les poissons signalés ci-dessous nous ont été remis par des marins de chalutiers pêchant au large des côtes du Sud-Ouest.

En aucun cas, ces animaux n'ont été pêchés par des profondeurs dépassant 400 mètres.

Tous les individus décrits dans la présente note sont conservés dans les collections de l'Institut de Biologie Marine d'Arcachon.

Cetorhinus maximus (Günner, 1765).

Longueur totale : 336 cm.
Hauteur maxima : 42 cm.
Longueur de la tête : 88 cm.
Distance narine - extrémité du museau (pré-nasale) : 21,5 cm.
Distance œil - extrémité du museau (pré-orbitaire) : 26,3 cm.
Diamètre de l'œil : 3,2 cm.
Distance bouche - extrémité du museau (pré-orale) : 25,5 cm.
Distance spiracle - extrémité du museau (pré-spiraculaire) : 28,6 cm.
Première dorsale :
Distance naissance de la nageoire - extrémité du museau (distance) : 127,5 cm.
Longueur à la base : 30,3 cm.
Deuxième dorsale :
Distance : 218,1 cm.
Longueur : 9,4 cm.
Pectorales :
Distance : 94 cm.
Longueur à la base : 16 cm.
Pelviennes :
Distance : 182 cm.
Longueur : 21,8 cm.
Anale :
Distance : 232,8 cm.
Longueur : 7,5 cm.
Caudale :
Lobe supérieur, longueur : 75 cm.
Lobe inférieur, longueur : 42 cm.
Coloration : dos gris sombre, ventre blanchâtre.

Références. — E. Moreau (1881) : « ... Excessivement rare, il a été pris sur quelques points de nos côtes de l'Ouest... »

F. DE BUEN (1935) : « Côtes d'Espagne et du Portugal ».

L. BERTIN, C. ARAMBOURG (1958) : « ... Vivant dans toutes les mers, ils s'approchent des côtes en été... ».

Cet individu ayant pénétré, le 14 novembre 1962, dans un parc à huîtres de la côte Ouest du Bassin d'Arcachon, se trouva pris dans l'enceinte du parc, et s'échoua à la basse mer. C'est le premier *Cetorhinus maximus* recueilli dans le Bassin.

Deania calceus (Lowe, 1839).

Longueur totale : 87 cm.
Hauteur maxima : 10,6 cm.
Longueur de la tête : 20,6 cm.
Distance pré-nasale : 4,6 cm.
Distance pré-orbitaire : 9,4 cm.
Diamètre de l'œil : 3 cm.
Distance pré-orale : 11,3 cm.
Distance pré-spiraculaire : 13,6 cm.
Pectorales :
Distance naissance pectorale - extrémité du museau (distance) : 20,6 cm.
Largeur à la base : 4,1 cm.
Pelviennes :
Distance : 55,5 cm.
Largeur à la base : 4,2 cm.
Première dorsale :
Distance : 32,1 cm.
Longueur : 12 cm.
Deuxième dorsale :
Distance : 58,4 cm.
Longueur : 10,5 cm.
Caudale, longueur : 18,7 cm.
Coloration : gris clair uniforme.

Références. — H. W. FOWLER (1936) : « Atlantique Est, en eau profonde ». - J. FURNESTIN (1958) : « Fréquent au large des côtes du Maroc ».

Répartition. — Connu dans l'Atlantique-Est, depuis les îles Féroé jusqu'au banc d'Arguin. Ne semble pas avoir été signalé sur les côtes du Sud-Ouest de la France.

Centroselachus crepidater (Bocage et Capello, 1864).

Longueur totale : 68 cm.
Hauteur maximum : 7,7 cm.
Longueur de la tête : 15,9 cm.
Distance pré-nasale : 1,6 cm.
Distance pré-orbitaire : 3,4 cm.
Diamètre de l'œil : 1,8 cm.

Distance pré-orale : 4,7 cm.
Distance pré-spiraculaire : 8,2 cm.
Pectorales :
Distance : 16,7 cm.
Largeur à la base : 5,6 cm.
Pelviennes :
Distance : 42,7 cm.
Longueur : 4,2 cm.
Première dorsale :
Distance : 25,3 cm.
Longueur : 4,7 cm.
Deuxième dorsale :
Distance : 42,7 cm.
Longueur : 6,1 cm.
Caudale, longueur : 16 cm.
Coloration : brun sombre.

Références : F. de Buen (1935) et H. W. Fowler (1936).

Répartition : au large de Madère et du Portugal; appartenant à la faune des eaux profondes. C'est le premier exemplaire signalé sur nos côtes du Sud-Ouest.

Balistes capriscus Linné, 1758.

Longueur totale : 45 cm.
Hauteur du corps : 19,3 cm.
Longueur de la tête : 11,4 cm.
Distance pré-orbitaire : 9,8 cm.
Diamètre de l'œil : 1,8 cm.
Première dorsale :
Distance : 13,6 cm.
Longueur : 7,8 cm.
Deuxième dorsale :
Distance : 24,1 cm.
Longueur : 13,9 cm.
Nombre de rayons : 29.
Pectorales :
Distance : 11,7 cm.
Largeur à la base : 2,5 cm.
Nombre de rayons : 14.
Anale :
Distance : 22,7 cm.
Longueur : 11,9 cm.
Nombre de rayons : 26.
Caudale :
Largeur à la base : 4,7 cm.
Nombre de rayons : 14.
Longueur : 8,3 cm.

Références. — E. Durègne (1888), M. L. Bauchot, R. Bauchot, P. Lubet (1957) : « Présence dans le Bassin d'Arcachon ».

L'abondance particulière des Balistes en 1961 et 1962 (6 durant l'été 1961, 3 durant l'été 1962, tous pêchés à la ligne dans le Bassin) est exceptionnelle. Peut-être peut-on la lier à des phénomènes de transgressions des eaux chaudes océaniques dans le golfe de Gascogne.

La fiche a été établie pour le plus grand de ces 9 Balistes.

Stromateus fiatola Linné, 1758.

Longueur totale : 44,5 cm.
Hauteur du corps : 14,3 cm.
Longueur de la tête : 7,8 cm.
Distance pré-orbitaire : 2,4 cm.
Diamètre de l'œil : 1,1 cm.

Fig. 1.

Stromateus fiatola Linné. - Longueur : 44,5 cm.

Dorsale :
Distance : 14,2 cm.
Longueur : 18 cm.
Nombre de rayons : 45.
Pectorales :
Distance : 8 cm.
Largeur à la base : 1,7 cm.
Nombre de rayons : 22.

Anale :
Distance : 13,9 cm.
Longueur : 13,7 cm.
Nombre de rayons : 35.
Caudale :
Largeur à la base : 3,6 cm.
Longueur du lobe supérieur : 13,2 cm.
Longueur du lobe inférieur : 12,3 cm.
Couleur : dos bleu à reflets métalliques, avec deux rangées de taches sombres. Flancs gris. Ventre argenté avec des bandes longitudinales dorées.

Références : J. Le Gall (1933), F. de Buen (1935), H. W. Fowler (1936), J. Furnestin (1958).

Répartition : Méditerranée, Portugal, côte Sud de l'Espagne, côte Ouest de l'Afrique. Ce poisson, rare d'ailleurs, ne semble pas avoir été signalé dans le Golfe de Gascogne.

Cyclopterus lumpus Linné.

Longueur totale : 45 cm.
Hauteur maximum : 19,2 cm.
Longueur de la tête : 9,3 cm.
Distance pré-orbitaire : 4,2 cm.
Diamètre de l'œil : 1,7 cm.
Dorsale :
Distance : 27,9 cm.
Longueur : 7,6 cm.
Nombre de rayons : 10.
Pectorales :
Distance : 9,6 cm.
Longueur : 8,2 cm.
Nombre de rayons : 19.
Ventouse :
Distance : 6,1 cm.
Longueur : 8,1 cm.
Anale :
Distance : 28,3 cm.
Longueur à la base : 6,2 cm.
Nombre de rayons : 10.
Caudale :
Largeur à la base : 4,3 cm.
Nombre de rayons : 13.
Longueur : 6,8 cm.
Couleur : dos gris-vert très sombre, ventre blanchâtre.

Références : E. Laporte (1853), A. Lafont (1868), E. Moreau (1881) et M. L. Bauchot, P. Bauchot, P. Lubet (1957) : « Présence dans le Bassin d'Arcachon ».

L'exemplaire pour lequel a été établie cette fiche fut trouvé par des pêcheurs, en juillet 1962, dans le Bassin d'Arcachon. Il faisait partie d'un lot de poissons récoltés à l'aide d'un filet appelé localement « Palet » ou « Courtine », placé sur le rivage de l'île aux Oiseaux. C'était un individu femelle chargé d'œufs.

Bien que déjà signalé quatre fois, cette espèce est rare dans le Bassin.

Himantolophus reinhardti Lutken (femelle).

Longueur totale : 44,5 cm.
Hauteur du corps : 21,5 cm.
Longueur du maxillaire supérieur : 7,1 cm.
Longueur du maxillaire inférieur : 7,5 cm.
Longueur de la tête : 17 cm.
Distance pré-orbitaire : 5,9 cm.

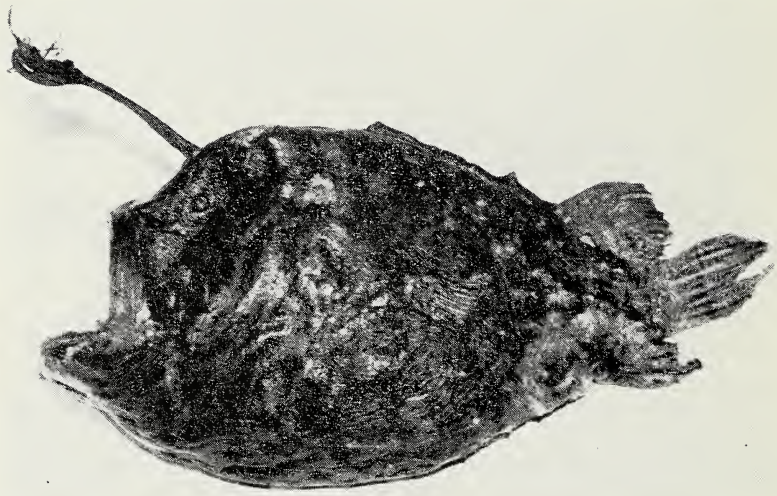


Fig. 2.

Himantolophus reinhardti Lutken (femelle). - Longueur : 44,5 cm.

Diamètre de l'œil : 1 cm.
Longueur du pédoncule de l'illicium : 12,1 cm.
Nombre de tentacules : 7.
Dorsale :
Distance : 28,2 cm.
Longueur : 7 cm.
Nombre de rayons : 7.

Pectorales :
Distance : 17,2 cm.
Largeur à la base : 3,1 cm.
Nombre de rayons : 15.
Anales :
Distance : 31 cm.
Longueur : 4,8 cm.
Nombre de rayons : 8.
Coloration : noir à nuances violacées.

Références. — H. W. Fowler (1936) : « Groenland et îles du Cap-Vert ». Bertin et Arambourg (1958) : « Espèce vivant dans les grandes profondeurs ».

Répartition : d'après ces mêmes auteurs, cette espèce paraît limitée aux mers chaudes. C'est le premier exemplaire pêché sur nos côtes du Sud-Ouest.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

Bauchot (M. L.), Bauchot (R.) et Lubet (P.). - 1957. — Etude de la faune ichthyologique du Bassin d'Arcachon. *Bull. Muséum*, 2e série, t. XXIX, n° 5.

Bertin (L.) et Arambourg (C.). - 1958. — Systématique des Poissons. *In* Traité de Zoologie de P. P. Grassé, t. XIII, fasc. III.

Buen (F. de). - 1935. — Inst. Esp. de Oceano. Notas y resumenes. *Fauna ictiologica*, série II, nos 88 et 89.

Durègne (E.). - 1888. — Capture à Arcachon d'un *Balistes capriscus*. *P.-V. Soc. Linn. de Bordeaux*, vol. 42, 1888, p. CXVI.

Fowler (H. W). - 1936. — The marine Fishes of West Africa. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, vol. LXX, Part I et II.

Lafont (A.). - 1868. — Note pour servir à la faune de la Gironde, contenant la liste des animaux marins dont la présence à Arcachon a été constatée pendant les années 1867 - 1868. *Actes Soc. Linn. de Bordeaux*, vol. 26, p. 518.

Lafont (A.). - 1871. — Notes sur la faune de la Gironde contenant la liste des animaux dont la présence à Arcachon a été constatée pendant les années 1869 - 1870. *Actes Soc. Linn. de Bordeaux*, vol. 28, p. 237.

Laporte (E.). - 1854. — Faune ichthyologique ou Histoire naturelle des poissons qui se trouvent dans le département de la Gironde. *Actes Soc. Linn. de Bordeaux*, t. XIX, 3e livraison.

Le Gall (J.). - 1931. — Faune ichthyologique de l'Atlantique Nord. Fichier Faunistique. *Stromateus fiatola*.

Moreau (E.). - 1881. — Histoire naturelle des Poissons de la France, 3 volumes + 1 supplément. Paris (Masson), 1881.

***

CRUSTACÉS

Décapodes.

Paromola cuvieri (Risso, 1816).

Cette intéressante espèce a été récoltée en février 1962, par un chalutier arcachonnais pêchant au large des côtes de La Rochelle,

Fig. 3.

Paromola cuvieri (Risso, 1816) mâle.

Exemplaire récolté au large de La Rochelle. - Les P 5 sont autotomisées.

sur des fonds de — 140 m. Nous remercions très vivement Mme Guinot qui a eu l'amabilité d'examiner et de déterminer cet échantillon.

L'exemplaire capturé était un mâle sur lequel nous avons relevé les dimensions suivantes :

Carapace. — Longueur : 168 mm; largeur : 140 mm.

Péréiopodes en complète extension. — Longueur : P 1 590 mm, P 2 420 mm, P 3 455 mm, P 4 450 mm, P 5 manquaient.

L'espèce est signalée en Atlantique, de l'Irlande à l'Angola, et en Méditerranée.

Amphipodes.

Corophium insidiosum Crawford, 1937.

Bien que très abondante dans les réservoirs à poissons qui entourent l'estuaire de l'Eyre (Lanton, Malprat), cette espèce ne semble pas avoir encore été signalée dans la région. Nous l'avons récoltée dans des eaux dont la salinité descend couramment à 8,5 p. 1 000.

Isopodes.

Limnoria tripunctata Menzies, 1957.

Dans sa « Contribution à l'étude des bois immergés du Bassin d'Arcachon », DESSENOIX (1962) a réexaminé les *Limnoria lignorum* Ratke de notre région en s'inspirant du récent travail de MENZIES (1957); cet auteur a en effet scindé l'ancien *Limnoria lignorum* Ratke en deux sous-genres *(Limnoria* et *Phycolimnoria)* et une dizaine d'espèces. DESSENOIX a pu rattacher les *Limnoria* d'Arcachon à *Limnoria tripunctata* Menzies.

Dynamene bidentata (Adams, 1798).

Cette espèce a été récoltée à plusieurs reprises par Max PAYET et nous-mêmes sur les blocs rocheux de la Vigne. Nous n'avons jamais observé plus de deux à trois individus, toujours mâles. Les femelles, moins reconnaissables à un examen rapide, sont à rechercher systématiquement parmi les sphéromiens du même site.

Tanaïdacés.

Tanais cavolinii Milne Edwards, 1828.

L'espèce est donnée comme commune par MONOD (1923). A notre connaissance, elle n'a pas été signalée à Arcachon; il s'agit en effet d'une forme des facies rocheux que l'on a donc peu de chances de récolter dans la région. Nous l'avons cependant trouvée à deux reprises sur des blocs de pierre de la Vigne et de Saint-Yves; il s'agissait dans les deux cas de petits gisements.

Leptochelia dubia (Kröyer, 1842).

Récolté à maintes reprises sous l'écorce des pignots, parmi les débris qui bordent les parcs à huîtres, sur des fonds détritiques variés.

Leptostracés.

Nebalia bipes F.

Cette espèce est réputée commune sur nos côtes et ne craindrait ni la dessalure, ni la pollution des eaux (voir notamment TEISSIER, Malacostracés, 1941). Elle ne nous semble cependant pas très répandue dans le Bassin d'Arcachon; nous ne l'avons jamais récoltée au Nord d'une ligne Bélisaire - Le Moulleau; dans la région, *Nebalia bipes* semble donc se cantonner aux plages océaniques; elle est relativement abondante à l'entrée de la lagune d'Arguin, parmi les débris végétaux variés qui recouvrent un fond à *Leiochone clypeata* très dense.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

BOUVIER (E. L.). - 1940. — Faune de France 37. Décapodes marcheurs. Lechevalier, Paris.

Capart (A.). - 1951. — Exp. Océano. Belge dans les eaux côtières africaines de l'Atlantique Sud. *Résultats scientifiques*, III, 1. Crustacés décapodes Brachyoures, Bruxelles.

Chevreux (Ed.) et Fage (L.). - 1925. — Faune de France 9, Amphipodes, Lechevalier, Paris.

Crawford (G. I.). - 1937. — A review of the Amphipod Genus *Corophium* with notes on the British species. *J. Mar. Biol. Assoc.* XXI, 2, pp. 589-600.

Dessenoix (Ch.). - 1962. — Contribution à l'étude de la faune des bois immergés du Bassin d'Arcachon. D. E. S., Fac. Sci. Bordeaux.

Menzies (R. J.). - 1957. — The marine Borer Family *Limnoridae* (Crustacea, Isopoda). *Bull. Mar. Sci. Gulf and Carribean*, 7, 101-200.

Monod (Th.). - 1923. — Prodrome d'une faune des *Tanaidacea* et des *Isopoda* des côtes de France (Excl. Méditerranée). *Soc. Sci. Nat. Charente-Inférieure*, 37, 4, La Rochelle.

Monod (Th.). - 1956. — *Hippidea* et *Brachyura* Ouest africains. *Mém. Inst. fr. Afrique noire*, 45.

Teissier (G.). - 1941. — Les Malacostracés. Cours Fac. Sci. Paris.

*
**

MOLLUSQUES

Mollusques gastropodes.

Prosobranches.

Hydrobiidés.

P. Fischer (1865) signale à Arcachon *Paludestrina muriatica* Lam. et *Paludestrina acuta* Drap. Il n'est pas douteux que par *Paludestrina muriatica* Lam., Fischer entendait l'espèce que nous nommons actuellement *Hydrobia ulvae* (Penn.). Il est, par contre, étonnant que P. Fischer ait recueilli le *Paludestrina acuta* Drap. dans la mesure toutefois où il entendait par là l'actuel *Hydrobia acuta* (Drap.). Nous comptons revenir dans une note ultérieure sur cette question des Hydrobiidés qui offre de réelles difficultés de nature (espèces petites, nombreuses, variables) et de méthodes (types perdus, descriptions insuffisantes, synonymie embrouillée). Nous référant au récent et excellent travail de Mars (1961), nous avons pu reconnaître avec certitude la présence à Arcachon des trois Hydrobiidés suivants :

Hydrobia ulvae (Penn.), *Hydrobia ventrosa* (Mtg.), *Potamopyrgus jenkinsi* (Sm.).

La présence d'autres espèces reste possible, mais demande une enquête plus approfondie avant de pouvoir être confirmée.

Dans le Bassin d'Arcachon, *Hydrobia ulvae, Hydrobia ventrosa, Potamopyrgus jenkensi* se répartissent suivant un gradient de salinité décroissant de la première espèce citée à la dernière; il n'y a pas exclusion de tout le mélange aux frontières communes, mais le passage d'une espèce à l'autre est cependant rapide et net.

Muricidés.

Tritonalia edwardsi Payr. *(Murex edwardsi).*

P. Fischer (1869) signale cette espèce comme « très commune dans le fond du Golfe de Gascogne ». Nous l'avons récoltée à plusieurs reprises à Arcachon même, en compagnie de *Tritonalia erinacea* L. beaucoup plus abondant. Selon Mars (1961), *Tritonalia edwardsi* est une « espèce méditerranéo-lusitanienne, caractéristique de l'étage infra-littoral ».

Opisthobranches.

Acteon tornatilis (Linné, 1758).

P. Fischer (1865) cite l'*Acteon tornatilis* (L.) sous le nom de *Tornatella fasciata* Lam., dans « le Bassin d'Arcachon, à la pointe Sud »; sans doute s'agissait-il d'exemplaires roulés comme l'on en rencontre occasionnellement sur les plages océaniques de notre région. Plus intéressante nous paraît être la capture d'exemplaires vivants recueillis par J. M. Bouchet, notamment dans le chenal du Courbey. Cet auteur a récemment montré (1962) l'originalité et l'intérêt de ce chenal.

Cylichna cylindracea (Pennant, 1777).

P. Fischer (1869) cite cette espèce sous le nom de *Bulla cylindracea* Pennant « en dehors du Bassin d'Arcachon ». Nous l'avons retrouvée à deux reprises à l'intérieur même du Bassin, sur les crassats.

Acera bullata O. F. Müller, 1776.

P. Fischer (1865) cite cette espèce sous le nom de *Bulla fragilis* Lamarck. « Arcachon, crassats de la pointe Sud ». Nous l'y avons retrouvée abondante en 1962, en compagnie de *Haminea navicula* (Da Costa) ; mais alors que *Haminea* remonte largement à l'intérieur du Bassin, au moins jusqu'à l'île aux Oiseaux, où il dépose ses pontes en automne, il ne semble pas que l'*Acera bullata* dépasse, vers le Nord, une ligne Bélisaire - Le Moulleau, c'est-à-dire qu'il se cantonne dans les zones franchement océaniques.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

Amanieu (M.) et Cazaux (Cl.). - 1960. — Animaux rares ou curieux observés dans la région d'Arcachon, en 1959 - 1960. *P.-V. Soc Linn. de Bordeaux,* vol. 98.

Amanieu (M.). - 1962. — A propos de la présence à Arcachon de *Potamnopyrgus jenkinsi* (E. A. Smith), Gastropode Hydrobiidé. *P.-V. Soc. Linn. de Bordeaux,* vol. 100.

Bouchet (J. M.). - 1962. — Etude préliminaire des conditions physiques et sédimentologiques d'un chenal du Bassin d'Arcachon (Chenal du Courbey). *Bull. Inst. Océano. Monaco,* n° 1233.

Dollfus (G. F.). - 1911. — Recherches critiques sur quelques genres et espèces d'*Hydrobia* vivants ou fossiles. *Journ. Conchyl.*, LIX, pp. 179-284.
Fischer (P.). - 1865. — Faune Conchyliologique marine du département de la Gironde et des côtes du Sud-Ouest de la France. *Act. Soc. Linn. de Bordeaux*, t. 25.
Fischer (P.). - 1869. — Premier supplément; *ibid.*, t. 27.
Fischer (P.). - 1874. — Deuxième supplément; *ibid.*, t. 29.
Mars (P.). - 1961. — Recherches sur quelques étangs du littoral Méditerranéen français et sur leurs faunes malacologiques. Thèse Fac. Sci., Paris.
Pruvot (Fol.). - 1954. — Faune de France 58. Mollusques opisthobranches. Lechevalier, Paris.

Réunion du 7 avril 1962

Présidence de M. Caujolle, Vice-Président.

Communications. — M. Massart : Présence de *Boletus reticulatus* autour de Bordeaux.

M. Caussanel : Faune entomologique de la plage.

M. Gauthier : Découvertes archéologiques en pays Fali, du Nord Cameroun [1].

Présence de *Boletus reticulatus* autour de Bordeaux

par F. Massart

Il semble que *Boletus reticulatus* soit un champignon assez peu recherché (tout au moins dans nos régions), probablement en raison de son apparition précoce et de sa relative rareté. Mal connu, souvent confondu avec *B. edulis*, pourtant assez nettement caractérisé pour qu'un œil exercé le puisse reconnaître facilement.

La prospection systématique, durant trois années consécutives, de quatre stations bien déterminées nous autorise à tirer quelques conclusions en ce qui concerne l'époque d'apparition ainsi que l'écologie de cet intéressant Bolet.

La majorité des auteurs s'accordent à reconnaître à *B. reticulatus* les caractères suivants :

— cuticule tomenteuse et sèche, généralement plus claire que chez *B. edulis;*
— chair blanche dessous la cuticule;
— réseau bien marqué et bas sur le stipe;
— chair sucrée, moins savoureuse que celle de *B. edulis.*

Nous avons retrouvé, à peu de choses près, cet ensemble de caractères chez les exemplaires que nous avons eu l'occasion de récolter, cependant nous devons formuler une réserve quant à la

(1) N. D. L. R. — M. Gauthier étant reparti en mission, la publication de cette communication est reportée au prochain volume.

constance de la couleur de la cuticule (plus claire que celle de *B. edulis)* qui, à notre sens, ne doit pas être retenue, car s'il existe des sujets de teinte pâle (chamois clair, tabac ou noisette), il en est d'autres nettement plus foncés. Une station de Listrac-en-Médoc donne toujours des spécimens dont la couleur du chapeau est très proche de *B. aereus. B. edulis* présente d'ailleurs lui aussi des différences notables tant il est vrai qu'il en existe de presque blancs et d'autres au contraire brun-foncé, ces derniers souvent pris à tort pour des *Boletus aereus.* Nous pensons qu'il faut voir là l'influence du milieu, des conditions édaphyques et de l'exposition à la lumière.

Beaucoup plus positifs sont, d'une part, la notion de non-viscosité de la cuticule. Le terme chamoisé conviendrait semble-t-il à la définition, étant donné le léger subtomentum qui la recouvre et, d'autre part, l'absence de coloration de la chair dessous. Avec le réseau bien en relief descendant jusqu'au bas du stipe, ce sont, à notre avis, les critères à retenir.

La saveur sucrée de la chair peut ne pas se manifester d'une manière sensible et se retrouve d'ailleurs parfois chez *B. edulis.* Nous avons consommé les deux champignons, il est assez fréquent de trouver parmi chaque espèce des sujets donnant l'impression d'avoir été préalablement sucrés, surtout le pied.

Du point de vue morphologie, quelque différence avec *Boletus edulis.* La taille de *Boletus reticulatus* est généralement plus modeste. Encore qu'il existe des exceptions, témoin ce remarquable spécimen récolté à Eysines début juin 1959, qui ne pesait pas moins de 933 g et présentait en outre la particularité écologique d'être poussé dans le creux d'une souche de chêne coupée à ras du sol et dont il garnissait la cavité (diamètre : 29 cm). Il est des sujets trapus, d'autres de port plus élancé; là encore, influence certaine du milieu.

La sporée en masse paraît un peu plus foncée que celle de *B. edulis;* au microscope, les spores sont identiques, fusiformes, plurigutilées.

Abordant le problème de la position de *Boletus reticulatus* dans le cycle des saisons, nous examinerons le tableau qui nous indique les dates et lieux de récoltes, ainsi que les quantités ramassées. Nous voyons que pour les trois années, les premières récoltes se situent durant la première décade de mai. Les chiffres croissent ensuite pour atteindre leur maximum entre la troisième décade de mai et les premiers jours de juin; après cette courte période de pointe, ils décroissent et finalement *B. reticulatus* disparaît et fait place à *B. edulis.* Ici nous sommes formel : nous n'avons jamais trouvé les deux espèces en cohabitation. Nous serions reconnaissant à nos amis mycologues de bien vouloir, le cas échéant, nous confirmer cette particularité.

Il ressort de ces observations que notre Bolet est bien une espèce de fin de printemps. A noter le nombre relativement modeste des champignons récoltés à une époque de l'année où ils ne font pas systématiquement l'objet des recherches du commun des mortels, il ne soutient pas la comparaison avec les cueillettes automnales de Bolets que nous avons eu le loisir de réaliser aux mêmes endroits pourtant fiévreusement passés au crible à ce moment-là.

Du point de vue habitat, il semble que *B. reticulatus* marque une préférence pour les petits accidents de terrains naturels ou artificiels. Nous l'avons toujours récolté sur des tertres herbus en

TABLEAU DES RÉCOLTES DE *BOLETUS RETICULATUS*

ANNÉES 1959 à 1961

PÉRIODE DES RÉCOLTES	STATIONS - QUANTITÉS RÉCOLTÉES				
	Listrac	Eysines	Hippod. Bouscat	Lignan	TOTAL
1959					
Mai, 1re décade	2	1	néant	non prospecté	3
— 2e —	9	néant	néant		9
— 3e —	néant	néant	4		4
Juin, 1re décade	4	31 (*)	2		37
— 2e —	néant	néant	néant		néant
— 3e —	3	2	1		6 ensuite, *B. edulis*
1960					
Mai, 1re décade	néant	2	néant	néant	2
— 2e —	2	2	néant	3	7
— 3e —	8	5	3	néant	16
Juin, 1re décade	3	1	1	2	7
— 2e —	non prospecté				
— 3e —	2	néant	1	3	6
Juil., 1re décade	1	2	néant	1	4 ensuite, *B. edulis*
1961					
Mai, 1re décade	1	1	néant	non prospecté	2
— 2e —	3	2	2	3	10
— 3e —	4	6	2	3	15
Juin, 1re décade	1	2	1	1	5
— 2e —	2	non prospecté			2 ensuite, *B. edulis*

(*) Cette récolte exceptionnelle a été effectuée le 4 juin 1959, sous couvert de chênes et charmes, dans un rayon d'une dizaine de mètres, et comprenait notamment le Bolet réticulé phénomène cité dans le texte.

lisière des bois ou dans les clairières, ou encore sur des talus bordant les fossés, endroits généralement bien exposés à la lumière et soumis à l'influence d'un réchauffement plus rapide que le cœur même des forêts, toujours sous couvert de chênes, mêlés ou non, parfois même au pied de ces arbres, avec lesquels il semble vivre en symbiose.

Bien que n'ayant qu'une valeur relative, étant donné qu'il ne s'agit que de trois années d'observations sur un nombre limité de stations, ces chiffres font ressortir que les derniers jours de mai et les premiers jours de juin semblent les plus favorables à l'éclosion des carpophores de *B. reticulatus*.

Réunion du 5 mai 1962

Présidence de M. Caujolle, Vice-Président.

Communications. — M. Scoarnec : Stations abondantes d'*Ophrys lutea* dans le Gers, et présence d'une forme grêle de cette plante.

Mlle M.-M. Paquereau : Analyse pollinique de la tourbe littorale de Soulac (Gironde).

M. Caussanel : Le peuplement en Coléoptères d'une plage du littoral Atlantique. - Les méthodes d'étude.

Stations abondantes d'*Ophrys lutea* dans le Gers et présence d'une forme grêle de cette plante

par M. Scoarnec

Le Sud du département paraît être le lieu de prédilection de ces gracieuses plantes. Dans la majorité des cas, ce sont sur des sols calcimorphes sur roche mère calcaire. En pédollogie, on appelle ces sols des Rendzines ou « terrefort superficiels ».

STATIONS :

Vallée de la Baïse.....	Commune	de Monstesquiou.
	—	de Saint-Lary.
Vallée du Gers.....	—	d'Ornezan, lieu-dit Plavès.
	—	de Pessan.
Vallée de l'Arrats.....	—	de Faget-Abbatial.

Vallée de la Gimone...	Commune	de Simorre.
	—	de Villefranche.
	—	de Sémiziès.
Vallée de la Save..... (non signalé)	—	de Bazordan (Hautes-Pyrénées), altitude : 450 m.
	—	de Gaujac, Bezeril, lieu-dit Lahas.
	—	de Samatan.
	—	de Pompiac, Sauveterre (Haute-Garonne).

Sa période de floraison, directement influencée par les rigueurs de l'hiver (disparition), varie de mars au 10 mai.

Analyse pollinique de la tourbe littorale de Soulac (Gironde)

par Marie-Madeleine Paquereau

Sur le littoral Atlantique, au Nord de Soulac, les dunes récentes recouvrent les alluvions du quaternaire moderne. Celles-ci ont été décrites par de nombreux auteurs : Lalanne, Artigue, Dulignon-Desgranges, Desgranges-Touzin, Saint-Jours, Buffault.

Welsch [1] décrit ainsi ce point du littoral : « On voit paraître, lorsque la mer baisse, une argile compacte, grise ou rougeâtre, surmontée souvent d'une assise de tourbe qui passe sous la dune littorale. L'argile est d'origine marine, elle renferme : *Scrobicularia plana, Cardium edule, Littorina rudis,* etc., c'est l'argile à Scrobiculaires qui peut être néolithique ou actuelle; la tourbe à la surface est donc récente aussi ».

Fabre, dans son ouvrage de 1939 [2], décrit les alluvions modernes formant dans le Bas-Médoc deux bassins : celui de Queyrac, au Sud, et celui de Grayan-Soulac, au Nord; la région de Soulac appartient donc à la bordure de la plaine maritime du quaternaire moderne.

Nous avons effectué des prélèvements dans la couche de tourbe ligniteuse. Sa position stratigraphique nous a paru tout à fait conforme aux observations de ces auteurs. Lorsque les marées ont suffisamment désensablé la côte, l'affleurement tourbeux apparaît au pied de la falaise dunaire, un peu au-dessous du niveau des hautes mers. Il contient des ossements et des vestiges d'industries humaines décrits par Dulignon-Desgranges comme allant de l'époque romaine au Moyen Age. Nous avons pu nous-même en retirer quelques ossements de mammifères actuels, en particulier de cheval, et des fragments de silex taillés mélangés à des débris de poteries allant des âges des métaux aux premiers siècles de notre ère. Récemment, M. Fliess a soumis au Laboratoire de

Préhistoire des trouvailles analogues provenant des environs de Soulac.

Etude palynologique

Cette tourbe se présente sous l'aspect d'un sédiment de couleur très foncée, très dur et compact, très finement feuilleté. Extrêmement riche en substances humiques, elle donne après traitement par les alcalis une liqueur très foncée difficilement éliminable par centrifugation de façon complète. Il s'est révélé préférable d'utiliser au préalable la macération de Schulze, classique pour les lignites vrais.

Le contenu pollinique révèle :

Essences arbustives. — *Pinus (P. pinaster* dominant et *P. silvestris) :* 30 %; *Alnus :* 66 %; *Quercus :* 3 %; *Betula :* 1 %; *Corylus* (compté à part) : 14 %.

Essences herbacées (pour 100 pollens d'arbres). — Graminées : 55; Cypéracées : 54; Hygrophiles : 9; Ericales : 3; Composées : 2; Rosacées : 1; *Athyrium Filix-Foemina :* 250; *Osmunda regalis :* 193; *Pteridium aquilinum :* 2. Total des Cryptogames vasculaires : 445.

Rapport A. P./N. A. P. = 14 % (rapport pollens arbustifs/pollens herbacées).

Le diagramme pollinique est largement dominé par les spores de Filicinées, en particulier d'*Athyrium Filix-Foemina* et *d'Osmunda regalis.* Les pollens arbustifs très rares (14 %) évoquent un faciès très fortement déboisé, le terrain étant envahi par les Cryptogames vasculaires.

La strate arbustive est dominée par l'Aulne avec Pinède secondaire présentant en mélange *Pinus pinaster* dominant et *Pinus silvestris.* La Chênaie, représentée par le Chêne seul, est presque nulle.

Ce diagramme rappelle beaucoup celui des niveaux décrits par nous au Gurp et à la Pinasse [3], et à Montalivet par Mlle Sauvage [4]. Cependant, à Soulac, l'ensemble floristique présente un faciès de zone humide, plus ou moins marécageuse avec : dominance de l'Aulne dans les essences arbustives et présence en extrême abondance de Fougères des lieux humides : *Athyrium Filix-Foemina* et surtout *Osmunda regalis* caractéristique des bois marécageux et du bord des eaux en terrain siliceux [5]. Tandis qu'au Gurp et à Montalivet nous étions en présence d'anciens sols dunaires formés d'une tourbe sableuse représentant un épisode de fixation des sables par la végétation. Ces niveaux diffèrent donc nettement quant au mode de formation et aux conditions écologiques locales.

Le niveau tourbeux de la plage de Soulac appartient au quaternaire récent, sa flore semble le situer plus particulièrement à la phase climatique subatlantique. Les vestiges d'industries humaines trouvées dans cette couche semblent confirmer cette datation. Cette tourbe se relie à toute une série de niveaux tourbeux et anciens sols du postglaciaire récent que nous avons décrits sur le littoral girondin : au Gurp (couche 4), la Pinasse, Dépet (couche 4), Lacanau-Océan (ancien sol supérieur), Le Pyla (couche à débris de cuisine) [6]. Les caractères de leur flore annonçant, avec des faciès locaux différents, les conditions actuelles, les rattachent aux phases subboréale et subatlantique [7]. Les données archéologiques révèlent également la présence dans ces niveaux d'un mélange de types industriels allant du Néolithique ou de l'âge des métaux aux premiers siècles de notre ère.

Ces dépôts se sont édifiés au cours d'une longue période, commençant plus ou moins tôt suivant les points (limite atlantique-subboréale, phase subboréale, phase subatlantique) et se terminant aux premiers siècles de notre ère.

Bibliographie

1. Welsch (J.) (1917). — Les lignites du littoral et les forêts submergées de l'Ouest de la France. *L'Anthropologie*, **28**, 201-233.
2. Fabre (A.) (1939). — Les terrains de revêtement du Médoc. Bordeaux, E. Drouillard, 1 vol., 334 p., 54 fig., 21 pl.
3. Paquereau (M.-M.) (1961). — Documents palynologiques sur le littoral du Gurp à Dépet (Gironde). *C. R. des séances Soc. Géol. fr.*, n° 4, p. 102.
4. Sauvage (J.) (1961). — Examen pollinique de tourbes littorales à Montalivet (Gironde). *C. R. des séances Soc. Géol. fr.*, fasc. 2, p. 28.
5. Jeanjean (A.-F.) (1961). — Catalogue des plantes vasculaires de la Gironde. *Actes Soc. Linn. Bordeaux*, **99**, 1 vol., 332 p., 1 carte.
6. Prenant (A.) & Paquereau (M.-M.) (1961). — Note préliminaire à l'étude stratigraphique et palynologique de la grande dune du Pyla. *P.-V. Soc. Linn. Bordeaux* (séance du 6 juin).
7. Paquereau (M.-M.) (1961). — Flores du post-glaciaire récent sur le littoral girondin, d'après les analyses palynologiques. Congrès Soc. Préhist. fr., Rennes (sous presse).

Coup d'œil sur les conditions de vie des Coléoptères sur une plage sableuse océanique près d'Arcachon (Gironde)

par Claude Caussanel

La plage sableuse océanique représente par rapport au cordon littoral dunaire une zone étroite à caractéristiques climatiques, physiques et biotiques différentes de celles de la dune proprement dite et de l'arrière - dune. L'humidité atmosphérique est plus forte,

surtout en raison des embruns; les écarts de température sont atténués par la présence proche de la mer; le sable pur, constitué presque uniquement de grains de quartz, nu sur de grandes surfaces, conserve très peu l'humidité. Ce dernier fait rend la vie très difficile pour les insectes à ce niveau, gênés en outre par les températures élevées que peut atteindre ce sable clair et par l'instabilité de ce sédiment formé de sphères régulières.

Le peuplement en Coléoptères de cette zone a été étudié par des méthodes d'échantillonnages diverses : ramassages totaux, ramassages rapides sur de grandes surfaces, piégeages, par l'observation continue sur le terrain au cours de deux années de recherches et par l'élevage au laboratoire des espèces les plus abondantes.

Ces méthodes employées simultanément et comparativement m'ont permis de mettre en évidence l'existence d'espèces strictement liées à cette zone littorale demeurant dans trois habitats principaux : les touffes de végétaux, les bois déposés par la mer et les laisses de mer.

Dans ces habitats règnent des microclimats très « tamponnés », par rapport à celui du sable nu de surface, rappelant pour beaucoup les conditions qui existent dans les grottes.

Ces espèces caractéristiques de la plage, comme les espèces cavernicoles, sont souvent dépigmentées. Elles vivent en groupes, par îlots de population labiles et appartiennent à des familles systématiquement très éloignées : Carabidæ, *Eurynebria complanata* L.; Staphylinidæ, *Phytosus nigriventris* Curt.; Tenebrionidæ, *Phaleria cadaverina* F., *Xanthomus pallidus* Curtis.

Réunion du 2 juin 1962

Présidence de M. Caujolle, Vice-Président.

Communication. — MM. Jean-Marie Bouchet et Joël Le Campion : Note sur le contenu stomacal de quelques *Astropecten irregularis* Linck.

Note sur le contenu stomacal de quelques *Astropecten irregularis* Linck.

par Jean-Marie Bouchet et Joël Le Campion

Il nous a été permis, lors d'une marée sur le chalutier « Nauticus », du port d'Arcachon, de prélever en quantité des *Astropecten irregularis* (Linck). Cette espèce, très eurybathe, est caractéristique de l'étage Circalittoral. On la pêche à Arcachon,

sur les fonds émergés aux basses mers de grandes vives eaux, dans les sables riches en matière organique. Elle est chalutée et draguée au large, sur les fonds de 15 à 200 mètres.

Les *Astropecten* se nourrissent surtout de Mollusques fouisseurs qu'ils chassent à travers le sédiment; cette particularité permet aux zoologistes de récolter des espèces rares ou difficilement capturées à la drague. Dans notre cas particulier, nous espérons tirer des conclusions d'ordre biocœnotique grâce aux Mollusques. Il ne nous a pas été possible de draguer commodément, lors des chalutages, et nous n'avons pas pu récolter la faune benthique de faibles dimensions, qui passe à travers les mailles du chalut. L'étude des contenus stomacaux y suppléera dans une certaine mesure. De plus, nous vérifierons si les *Astropecten* se nourrissent de Foraminifères en comparant la teneur en Foraminifères du sédiment recueilli dans quelques *Astropecten*, et celle du sédiment ramené à bord lors du même traict de chalut.

Nous avons étudié 50 individus pris dans un seul traict. On peut remarquer que les *Astropecten* sont à peu près de la même taille.

Le coup de chalut a été donné sur un fond de sable, profondeur : 50 m, par 44°8' Lat. N - 1°27' Long. W, au large de la côte landaise.

I. — ÉTUDE MORPHOLOGIQUE DU SÉDIMENT

Le sédiment est un sable grisâtre, éolien, repris par la mer en faible profondeur. Nous observons, en effet, un très fort rapport de grains émoussés luisants et beaucoup de grains de quartz arrondis à subarrondis (éoliens), mais rendus luisants par un remaniement par la mer. Des grains plus gros, ronds et mats, nous indiquent des traces d'émersion ou de retombées en milieu peu profond. De plus, des grains tachés d'oxyde de fer par des alternances aériennes ou subaériennes confirment l'origine continentale du sédiment pris à cette profondeur.

Une étude des débris variés trouvés dans le sédiment nous révèle la présence d'une faune que nous n'avons pu draguer et que nous retrouverons en partie dans les *Astropecten*.

Evidemment, les débris de Mollusques plus durs que ceux d'autres Invertébrés sont plus nombreux : débris de *Natica nitida* (Donovan), *Gibbula* sp., *Solen marginatus* (Pennant), *Venus gallina* (Linné), *Venus ovata* (Pennant), *Glycimeris glycimeris* (Linné), *Cardium aculeatum* (Linné), *Cardium norvegicum* (Spengler), *Mactra corallina* (Linné), *Nucula nitida* (Sow.).

Les Crustacés sont représentés par les *Cancer pagurus* (Linné), *Atelecyclus septemdentatus* (Leach), *Atelecyclus cruentatus* (Desm.), *Polybius Henslowi* (Leach), *Eupagurus bernhardus* (Linné), tous rencontrés vivants dans tous les coups de chalut, et abondants. Enfin, et en grande quantité, des débris d'*Astropecten irregularis* (Linck).

II. — ÉTUDE DES BIOCOENOSES ET THANATOCOENOSES DE FORAMINIFÈRES

Huit familles de Foraminifères sont représentées dans ces sédiments : Arénacés, Miliolidae, Nonionidae, Polymorphinidae, Rotalidae, Euliminidae, Globigerinidae, Lagenidae. Les Arénacés sont les plus abondants. Viennent ensuite, et dans l'ordre : les Rotalidae et les Miliolidae, les Globigerinidae, les Nonionidae, les Lagenidae; enfin, les Buliminidae et les Polymorphinidae.

Le pourcentage des individus morts dépasse de beaucoup celui des individus vivants, avec 68,3 %. La thanatocoenose renferme un pourcentage élevé de Rotalidae : 33,9 %. Viennent ensuite les Miliolidae, avec 27,6 %, puis les Nonionidae (23,9 %), les foraminifères Arénacés (8,1 %), les Globigerinidae (5,5 %). Il reste 1,3 % représentant les Buliminidae, les Lagenidae et les Plymorphinidae réunis. Nous pouvons remarquer la faible proportion d'Arénacés, alors qu'ils dominent dans la biocoenose, avec 39,5 %. Leurs tests sont sans aucun doute moins résistants à l'usure des courants pourtant faibles sur le fond.

La biocoenose renferme 39,5 % de formes Arénacées, viennent ensuite les Miliolidae, avec 36,8 %, les Rotalidae : 20,7 %. Enfin, les Lagenidae, Globigerinidae et Buliminidae : 3,7 %. Remarquons l'absence quasi totale de Nonionidae parmi les formes vivantes. Les formes Arénacées vivantes sont les plus abondantes par rapport aux Arénacées de la thanatocoenose. Elles représentent 70,5 % d'individus vivants pour 29,5 % de morts. Les Miliolidae et les Rotalidae, quoique abondants vivants, sont représentés plutôt par des individus morts, car ils possèdent un test calcaire résistant.

Voici la liste des Foraminifères trouvés dans le sédiment :

Textulariidae..... *Textularia candeiana* (d'Orbigny).
Textularia gaudryiana aequa (Cushman).

Rheophacidae.... *Rheophax curtus* (Cushman).
Proteonina atlantica (Cushman).

Verneuilinidae.... *Verneuilina* sp.

Valvulinidae..... *Eggerella advena* (Cushman).

Moliolidae..... *Quinqueloculina seminulum* (Linné).
Quinqueloculina lamarckiana (d'Orbigny).
Spiroloculina rostrata (Reuss).
Spiroloculina sp.
Massilina annectens (Schlumberger).
Triloculina Schreiberiana (d'Orbigny).
Quinqueloculina lata (Terquem).
Quinqueloculina horrida (Cushman).
Milioles cassées et usées.

Nonionidae	*Nonionella atlanticum* (Cushman). *Nonio orbiculare* (H. B. Brady). *Elphidium articulatum* (d'Orbigny). *Elphidium crispum* (Linné).
Polymorphinidae	*Polymorphina lactea* (Walker and Jacob). *Polymorphina myristiformis* (Heron Allen and Earland).
Planorbulinidae	*Planorbulina mediterranensis* (d'Orbigny).
Anomalinidae	*Cibicides lobatula* (Walker and Jacob). *Cibicides* sp. 1. *Cibicides* sp. 2.
Cassidulinidae	*Cassidulina crassa* (d'Orbigny). *Cassidulina laevigate* (d'Orbigny). *Cassidulina subglobosa* (H. B. Brady).
Buliminidae	*Bulimina affaculeata* (d'Orbigny). *Bulimina marginata* (d'Orbigny). *Entosolenia orbignyana* (Sequenza).
Rotaliidae	*Eponides repanda* (Fichtell and Müller). *Rotalia beccarii* (Linné). *Discorbis valvulata* (d'Orbigny).
Globigerinidae	*Globigerina bulloides* (d'Orbigny). *Orbulina universa* (d'Orbigny). *Globigerinoides rubra* (d'Orbigny). *Globigerinoides* sp. *Globorotalia tumida* (H. B. Brady). *Globorotalia punctulata* (d'Orbigny).
Lagenidae	*Lagena clavata* (Williamson). *Trochamina rotaliformis* (Whright).

III. — ÉTUDE DES CONTENUS STOMACAUX D'*ASTROPECTEN IRREGULARIS* LINCK.

Dans la liste qui va suivre, nous considérons le diamètre des *Astropecten* comme étant le diamètre du cercle passant par l'extrémité des bras. La hauteur des Gastropodes va de l'apex à la partie extrême du labre. La hauteur des Lamellibranches va des crochets au bord opposé des valves.

Nous donnons la liste des espèces trouvées dans chaque individu. Les Astropecten sont classés par ordre croissant de taille.

Diamètre des *Astropecten* (en mm)	Espèces	Hauteur (en mm)
53	*Haminea* sp.	2,1
	Natica catena (Da Costa)	0,6
54	*Cardium norvegicum* (Spengler)	1,9
	— — —	1,1
	Amphipode.	
55	*Pleurotoma gracile* (Mont.)	9,0
	Venus gallina (Linné)	2,4
	Lucina sp.	1,8
	—	3,0
58	*Echinocardium cordatum* (Penn.)	17,0
	Lucina sp.	2,7
	Venus gallina (Linné)	1,6
	Lucina sp.	2,9
	—	1,8
61	*Echinocyamus pusillus* (O. F. Müll.)	3,5
	Débris d'*Echinocardium* sp.	
	Quinqueloculina seminulum (Linné)	0,8
63	*Venus casina* (Linné)	10,0
	Natica nitida (Donov.)	3,0
	Donax sp.	2,0
	—	1,8
64	*Dosinia* sp.	3,4
	—	2,0
	Natica catena (Da Costa)	0,2
	3 Mysidacées.	
64	*Haminea* sp.	1,6
	—	2,0
	Nassa pygmea (Lamk.).	
65	Mysidacée.	
	Natica catena (Da Costa)	0,8
	Pectunculus sp.	1,6
	—	1,2

Diamètre des *Astropecten* (en mm)	Espèces	Hauteur (en mm)
65	*Venus gallina* (Linné)	3,5
	— — —	2,8
	Cardium norvegicum (Spengler)	2,8
	— — —	2,0
	— — —	2,1
	Natica nitida (Donov.)	2,2
	Actaeon tornatilis (Linné)	4,5
65	*Cardium norvegicum* (Spengler)	3,0
	— — —	2,5
	Débris de *Cardium echinatum* (Linné).	
68	*Venus gallina* (Linné)	4,5
	— — —	2,0
	Cardium tuberculatum (Linné)	3 2
	Mysidacée	12,0
68	Débris de coquilles et sable pince de crabe *Portunus* sp.	
	Haminea sp.	2,0
68	*Venus gallina* (Linné)	2.8
	Cardium norvegicum (Spengler)	2,1
	Venus gallina (Linné)	1,6
70	*Venus gallina* (Linné)	10,0
	— — —	4,7
	— — —	4,8
	— — —	3,7
	— — —	1,9
	Cardium norvegicum (Spengler)	3,3
	— — —	3,1
	— — —	2,9
	Cardium norvegicum (Spengler)	
	— — —	1,8
	Psammobia sp.	1,5
70	*Echinocardium cordatum* (Penn.) écrasé.	
70	*Natica nitida* (Donov.)	1,0
	Débris d'*Echinocardium* sp.	
	Coquille de *Venus gallina* écrasée.	

Diamètre des *Astropecten* (en mm)	Espèces	Hauteur (en mm)
70	*Venus gallina* (Linné)	10,0
	— — —	5,5
	— — —	3,5
	— — —	6,0
	Cardium norvegicum (Spengler)	2,0
	Venus gallina (Linné)	1,6
	Touffe d'Hydraires.	
	Mysidacée.	
	Sable.	
70	*Venus gallina* (Linné)	2.0
	Dosinia lupinus (Linné)	4,0
71	*Triloculina* sp. usée et cassée.	
	Fin gravier, grains de quartz. Minéraux lourds.	
72	*Tapes rhomboides* (Penn.)	1,7
	Cardium echinatum (Linné)	1,9
	Mysidacées.	
	Megalope.	
	Minéraux colorés, débris de piquants et plaques d'oursins.	
72	*Acteon tornatilis* (Linné)	6,7
	Lucina sp.	2,8
	Nématode	12,0
	Mégalope.	
	Natica nitida (Donov.)	1,0
	Sédiment riche en grains de quartz et en minéraux colorés.	
72	Débris de *Cardium* et morceaux de tube de *Dentalium* ou de *Ditrupa*.	
75	*Venus gallina* (Linné)	4,0
	Philine sp.	1,9
	Natica sp.	1,2
	Lucina sp.	1,6
	Mactra corallina (Linné)	7,0
	1 Ostracode.	

Diamètre des *Astropecten* (en mm)	Espèces	Hauteur (en mm)
	Ditrupa arietina (O. F. Müller)	10,0
	Grains de quartz et minéraux colorés.	
75	*Ditrupa arietina* (O. F. Müller)	11,0
	Cardium norvegicum (Spengler)	2,0
	Amphipode	4,2
75	*Acteon tornatilis* (Linné)	3,6
	Venus gallina (Linné)	2,9
	— — —	1,5
	Cardium norvegicum (Spengler)	2,0
	Nassa pygmea (Lamk)	0,8
75	*Acteon tornatilis* (Linné)	2,8
	Venus gallina (Linné)	1,4
	Dosinia lupinus (Linné)	2,5
	Nombreux débris de Lamellibranches (coquille).	
76	*Acteon tornatilis* (Linné)	6,0
	Natica nitida (Donov.)	1,5
	Cardium norvegicum (Spengler)	2,0
	Lucina sp.	2,0
	—	1,8
77	*Ditrupa arietina* (O. F. Müller)	16,5
	Acteon tornatilis (Linné)	6,4
	Venus gallina (Linné)	5,6
77	Mysidacée	7,9
	—	4,4
	Philine sp.	2,3
	Lucina sp.	1,5
	Débris de *Cardium echinatum* (Linné). Sédiment : paillettes de mica. Quartz et minéraux colorés.	
77	*Ditrupa arietina* (O. F. Müller)	10,5
	Cardium norvegicum (Spengler)	3,9
	— — —	2,6
	— — —	2,0

Diamètre des *Astropecten* (en mm)	Espèces	Hauteur (en mm)
78	2 vertèbres de Roussette	20,0
	Venus gallina (Linné)	3,6
	Cardium norvegicum (Spengler)	3,0
	— — —	1,9
	Lepidonotus (fragment)	3,0
	Nassa pygmea (Lamk).	
79	*Echinocyamus pusillus* (O. F. Müller)	3,4
	— — —	3,3
	Ophiura texturata	7,7
	Mactra solida (Linné)	3,9
	— — —	3,2
	Sédiment riche en grains de quartz et minéraux lourds.	
80	*Gibbula* sp.	4,6
	Graviers, diamètre : 2,9 mm.	
80	*Venus gallina* (Linné)	5,0
	Débris coquillier, grains de quartz et minéraux lourds.	
80	Pinces de *Portunus* sp.	
80	*Venus gallina* (Linné)	6,2
	— — —	6,8
	— — —	2,9
	— — —	1,8
	— — —	2,0
80	*Venus gallina* (Linné)	1,6
	— — —	1,6
	Lucina sp.	1,6
	Corbula gibba (Olivi)	3,1
	Acteon tornatilis (Linné)	5,5
	Graviers, diamètre : 2,6 mm et 3,9 mm.	
82	*Venus gallina* (Linné)	5,5
	— — —	3.2
	Glycimeris glycimeris (Linné)	2,8
	Haminea sp.	4,0
	—	2,2
	Ditrupa arietina (O. F. Müller)	7,5

Diamètre des *Astropecten* (en mm)	Espèces	Hauteur (en mm)
83	*Acteon tornatilis* (Linné)	6,0
	— — —	5,0
	Venus gallina (Linné)	5,4
	Venus casina (Linné)	3,0
	Nombreux débris d'Oursins.	
83	Grande quantité de sable riche en minéraux lourds.	
	Venus gallina (Linné)	5,0
	Mysidacée	6,5
85	Mysidacée.	
	Corbula gibba (Olivi)	2,1
	Venus gallina (Linné)	5,5
	— — —	2,6
	— — —	2,1
	— — —	1,8
	Cardium norvegicum (Spengler)	1,4
85	*Venus gallina* (Linné)	3,7
	— — —	3,8
	Corbula gibba (Olivi)	3,9
	Cardium norvegicum (Spengler)	1,9
	— — —	1,5
	Haminea sp.	1,5
	—	1,7
	Natica nitida (Donov.)	1,0
85	*Echinocardium cordatum* (Pennant)	écrasé
	Débris de Mollusques divers.	
87	*Portunus* sp.	7,0
	Natica nitida (Donov.)	1,5
	Donax sp.	2,0
	—	1,0
93	*Corbula gibba* (Olivi)	4,5
	Venus gallina (Linné)	4,3
	— — —	3,9
	Lucina sp.	2,6
	Pince de *Portunus*.	
	Rotalia beccarii (Linné).	

Diamètre des *Astropecten* (en mm)	Espèces	Hauteur (en mm)
93	*Natica nitida* (Donov.)	1,9
	— — —	2,1
94	*Cardium echinatum* (Linné)	2,3
	Mactra solida (Linné)	1,7
	Nassa pygmea (Lamk.)	
94	*Natica nitida* (Donov.)	2,2
	— — —	2,6
	— — —	0,8
	Quiqueloculina seminulum (Linné)	0,7
	Sable grossier. Débris de coquilles et piquants d'*Echinocardium*.	
97	*Cardium norvegicum* (Spengler)	5,0
	Venus gallina (Linné)	5,2
	— — —	4,5
	— — —	4,6
	— — —	4,3
	— — —	3,2
	— — —	2,6
	— — —	2,5
	Eulima subulata (Donov.)	5,1
	— — —	5,3
	Annelide polychète en morceaux.	
98	*Venus gallina* (Linné)	7,1
	— — —	3,0
	— — —	2,5
	— — —	1,8
	Venus gallina (Linné)	2,3
	— — —	2,2
98	*Venus casina* (Linné)	3,0
	Tellina crassa (Linné)	2,0
	Cardium echinatum (Linné), 1 valve.	
98	*Venus gallina* (Linné)	6,3
	— — —	4,2
	— — —	2,3
	Cardium norvegicum (Spengler)	3,0
	— — —	2,1

IV. — CONCLUSIONS

De cette liste d'espèces, nous pouvons tirer les renseignements que voici :

Les *Astropecten,* lors de l'ingestion des proies, n'absorbent presque pas de sédiment. Dans des cas très rares, l'estomac est bourré de sable. Il se pourrait que l'animal se nourrisse dans une certaine mesure de la microfaune qu'il renferme. De toute manière, le nombre de Foraminifères des contenus stomacaux est fort restreint, si on compare avec l'abondance de ceux vivant dans le sédiment, et l'on peut dire qu'ils sont ingérés tout à fait accidentellement, dans ce type de sédiment du moins. Il n'est pas exclu que dans un sédiment dont la faune Malacologique est plus pauvre, les *Astropecten* puissent, à l'occasion et temporairement, se nourrir de la microfaune des sables.

Il n'est pas rare, d'autre part, de rencontrer des débris d'animaux vagiles, tels les *Portunus* et même des vertèbres de Poissons.

La zone où ces *Astropecten* ont été pêchés est parcourue en tous sens par les chalutiers qui rejettent à la mer les « déchets », c'est-à-dire les poissons trop petits et les innombrables « gnagnons » *(Portunus depurator, Portunus corrugatus, Polybius henslowi)* attirés eux aussi par les poissons morts rejetés. Tous ces croque-morts et leurs « victimes » tombent sur le fond et sont immédiatement utilisés par la faune benthique charognarde et prédatrice particulièrement abondante sur les fonds de pêche surchalutés : Portunes, Pagures, Astéries, Poissons et, en grand nombre, les Gastropodes tels que les Nasses, Natices, Buccins et Tritons. De tous ces fossoyeurs, les *Portunus,* les *Asterias rubens* et les *Astropecten irregularis* sont les plus nombreux.

En fait, quoique cette manne qui tombe de la surface soit abondante, les proies essentielles des *Astropecten irregularis* vivent dans le sédiment. Il arrive que l'on rencontre dans leur estomac des *Echinocardium cordatum* avalés sans que leur test soit brisé. Mais ce sont surtout les Lamellibranches qui sont pourchassés : 128 individus trouvés dans 50 Astéries, soit 256 % des *Astropecten.* (Les chiffres ci-dessous indiqués sont rapportés à 100 *Astropecten.*)

De ces Lamellibranches, les *Venus Gallina* viennent au premier rang : 120 %. Puis les *Cardium norvegicum,* 56 %; *Lucina, sp.,* 28 %. Dans l'ordre de fréquence des proies, Lamellibranches et autres invertébrés : *Natica nitida,* 26; *Acteon tornatilis,* 18; *Haminea sp.,* 16; *Mysidacées,* 14; *Echinocyamus pusillus,* 10; *Ditrupa arietina,* 10; *Corbula gibba,* 8; *Foraminifères,* 8; *Nassa pygmea,* 8; *Natica catena,* 6; *Cardium echinatum,* 8; *Donax sp.,* 8; *Echinocardium cordatum,* 8; *Pectunculus pectunculus,* 6; *Portunus sp.,* 6;

Mactra solida, 6; *Venus casina*, 4; Amphipode, 4; Megalope, 4; *Dosinia lupinus*, 4; *Gibbula sp.*, 2; *Tapes rhomboideus*, 2. Enfin, Nematode, *Mactra corallina*, *Ophiura texturata*, *Arcopagia crassa*, Poissons (débris), *Lepidonotus sp.*, Polychètes indéterminables, *Cardium tuberculatum*, chaque espèce 1.

Nous pouvons constater que la majorité des proies est d'origine infralittorale et vit dans des sables fins : *Venus gallina*, *Acteon tornatilis*, *Echinocardium cordatum*, *Mactra corallina*, *Cardium echinatum*, *Donax sp.*, *Mactra solida*. D'autres espèces vivent dans les sédiments sablo-vaseux et les vases surtout Circalittorales : *Corbula gibba*, *Ditrupa arietina*, *Lepidonotus* sp. D'autres espèces circalittorales, *Ophiura texturata* et *Tapes rhomboideus*, vivent sur un sédiment plus grossier.

La turbidité sur cette côte est assez faible et homogène. Les fonds vont en pente très douce. Les passages entre les étages infralittoral et circalittoral sont très étendus; ils peuvent expliquer ce mélange de faune. On note un fait curieux : la grande quantité d'*Abra alba* trouvées dans le contenu digestif des Soles, dans le même traict de chalut, et leur absence totale dans l'estomac des *Astropecten*, ce qui permet de croire que le fond n'est pas formé uniquement de sable, mais que des plages vaseuses fréquentées par les *Abra alba*, les *Lepidonotus*, les *Ditrupa arietina* et plus ou moins laissées de côté par les *Astropecten*, qui leur préfèrent un sédiment propre, ne sont pas rares dans ce secteur de chalutage, où l'on capture quelquefois des *Veretilles* et des *Pennatulaires*, espèces pivotantes des vases. Evidemment, le traict de chalut, très long, a mélangé la faune des sédiments de granulométries différentes, des vases aux sables grossiers à *Venus casina*, *Tapes rhomboideus* et *Echinocyamus pusillus*.

Nous comptons, dès que la possibilité nous en sera donnée, draguer systématiquement ces fonds de pêche.

Bibliographie

Kisch (B. S.). - 1951. — *Astropecten irregularis*, précieux auxiliaire du malacologiste. *Bull. Cent. Etud. Rech. sci. Biarritz*, 2 (1), pp. 9-15.

Compte rendu de la Fête Linnéenne à Arcachon, le 24 juin 1962

Les Membres de la Société Linnéenne se sont réunis à 9 heures, à la Station Biologique d'Arcachon. Dans la matinée, excursion à l'Ile aux Oiseaux, sous la direction M. M. Amanieu, Sous-Directeur

de la Station, et de M. C. Caussanel, Assistant. A 13 heures, le repas est pris à l'Hôtel de France, à Arcachon.

Dans l'après-midi, visite commentée de l'Aquarium, puis réception par M. le Professeur Weil, Directeur de la Station de Biologie Marine.

Enfin, à 17 heures, communications scientifiques :

M. Amanieu : Note sur l'écologie et la répartition, dans la région d'Arcachon, de *Potamopyrgus jenkinsi* (E. A. Smith) (Gastropode *Hydrobiidæ)*.

M. J. Boisseau : Contribution à la faune du Bassin d'Arcachon.

M. Cl. Caussanel : Observations écologiques et éthologiques sur une Cicindèle littorale : *Cylindera trisignata* Lat. et Dej., race *Atlantica* Barthe (Coléoptère *Cicindelidæ)*.

Mlle C. Dessenoix : Présence et répartition à Arcachon de *Balanus perforatus* Brug., *Balanus improvisus* D. et *Chthamalus stellatus* Poli.

Le retour à Bordeaux a lieu vers 20 heures.

Note sur l'écologie et la répartition dans la région d'Arcachon de *Potamopyrgus jenkinsi* (E. A. Smith)

(Gastropode Hydrobiidæ)

par M. Amanieu

I. — DESCRIPTION ET RÉPARTITION EN FRANCE DE *POTAMOPYRGUS JENKINSI* (E. A. Smith)

Potamopyrgus jenkinsi est un petit gastropode Hydrobiidae relativement commun dans les stations d'eau douce ou légèrement saumâtre; il se distingue bien des formes voisines aux caractères suivants :

— Le test est brun foncé, fragile, haut de 1 à 5 mm. Les adultes sont assez élancés, semblables en cela aux divers *Hydrobia* de notre faune, les jeunes sont plus massifs. Les populations de *Potamopyrgus jenkinsi* sont le plus souvent constituées d'individus à test lisse, plus rarement et toujours dans les stations d'eau saumâtre, elles renferment une proportion variable d'individus présentant sur les derniers tours de spire une carène hérissée d'épines.

— *Potamopyrgus jenkinsi* est parthénogénétique et vivipare. Les embryons se voient bien à la dissection, parfois même à travers le test; ce caractère facile à observer, souvent même sur des coquilles desséchées, est utile pour confirmer la détermination.

— La radula, enfin, se reconnaît sans équivoque; elle est caractérisée par la présence, de part et d'autre de la dent centrale, d'une rangée de trois à quatre petits tubercules basaux.

Malgré la facilité de son identification, *Potamopyrgus jenkinsi* est longtemps resté mal connu en France; il est omis notamment dans la Faune de France de Germain (t. II, 1931). A coup sûr, l'extension en Europe de cet intéressant mollusque est relativement récente. Décrit d'Angleterre par Smith, en 1889 (sous le nom d'*Hydrobia jenkinsi),* il aurait été signalé pour la première fois, selon Lucas, en 1900 en Europe continentale, et en 1912 en Flandre française; ce n'est qu'en 1950 qu'il devait être récolté sur la côte méditerranéenne, par Petit, dans les environs de Banyuls. Il est probable cependant que cette espèce a été trouvée antérieurement par d'autres auteurs qui l'ont confondue avec des formes voisines, ce qui laisse peu d'espoir de dater avec précision les étapes de son invasion sur notre sol.

En 1951, Lucas entreprenait une enquête sur *Potamopyrgus jenkinsi* en France et établissait en 1960 une liste de 287 stations le long du littoral atlantique et dans le Puy-de-Dôme. Petit et Veuillez, en 1961, donnaient une liste de 23 stations méditerranéennes (Pyrénées-Orientales et Aude) et, la même année, Mars relevait 29 stations dans les Pyrénées-Orientales, l'Aude, les Bouches-du-Rhône, le Var et la Corse.

II. — RÉPARTITION DE *POTAMOPYRGUS JENKINSI* DANS LES ENVIRONS D'ARCACHON

En 1960, Lucas signalait la présence de *Potamopyrgus jenkensi* à Arès, Taussat et Audenge. Il m'a paru intéressant de compléter les indications données par cet auteur, non point dans la prétention d'épuiser la liste des stations possibles, mais pour confirmer la large répartition de cette espèce dans notre région d'une part, préciser son abondance par rapport à d'autres espèces d'autre part.

A. — Autour du Bassin d'Arcachon

1° *La Teste-de-Buch*

Dans les fossés qui bordent la voie ferrée, derrière la fonderie Couach. Eau douce, formes à test lisse, sur *Callitriche* et *Apium (Helosciadium) nodiflorum* (L.); en compagnie notamment de *Asellus aquaticus* et *Gasterosteus aculeatus* L.

2° *Gujan-Mestras*

En bordure de la route blanche qui conduit de la R. N. 650 au moulin de Cantarane; dans un fossé envahi par les *Callitriche,* en compagnie notamment de *Leptolimnea glabra* (Müller), peu abon-

dante, *Planorbis (Spiralina) rotundatus* Poiret, *Asellus aquaticus* L., très abondante. Eau douce, formes à test lisse.

3° *Le Teich*

Au lieu dit Le Port du Teich. Station S 27. Je reviendrai plus longuement tout à l'heure sur cette station.

4° *Audenge - Certes*

Dans un petit fossé qui draine une partie des eaux douces du ruisseau du Milieu vers les réservoirs à muges du domaine de Certes; la végétation est encore représentée par des *Callitriche* et *Apium nodiflorum,* la faune par *Asellus aquaticus, Gammarus duebeni* Lill., de nombreux hémiptères aquatiques. Eau faiblement saumâtre le 24 mai 1962 à 13 heures (soit deux heures environ avant la basse mer); la chlorinité était alors de 0,20 p. 1 000, mais il est probable que la teneur en sel peut atteindre des valeurs plus élevées aux marées hautes de fort coefficient; sur une récolte de 694 *Potamopyrgus,* 239 étaient carénés. Quelques mètres plus loin, le fossé se déverse en cascade dans les réservoirs à muges; la chlorinité de ces derniers était de 2,45 p. 1 000; les *Potamopyrgus* n'étaient plus représentés que par des tests vides entraînés par le courant mais remplacés par un autre Hydrobiidé que je pense être *Hydrobia ventrosa* (Mtg.), installé sur des entéromorphes.

5° *Taussat*

Ruisseau de Taussat, 100 m environ en aval après la traversée de la D. 3. Le 10 avril 1962, je ne trouvai là que des formes à test lisse, en eau douce.

6° *Andernos*

Ruisseau du Comte. Station S. 48, du 10 avril 1962. Les *Potamopyrgus* constituent une population importante installée parmi les *Callitriche;* j'ai noté leur présence immédiatement en aval de la traversée de la D. 3 et observé leur extension sur plus de 100 m vers la mer sans atteindre leur limite. Faune d'accompagnement dulcaquicole avec notamment : *Leptolimnea glabra,* peu abondante, *Asellus aquaticus, Gammarus pulex* O. Sars, quelques *Gammarus chevreuxi* Sexton, seul élément indiquant une influence saumâtre, de nombreux insectes aquatiques, hémiptères et coléoptères. La flore [1] était représentée par : *Sparganium ramosum* Curt, *Rumex conglomeratus* Murr (ou un hybride voisin), *Callitriche stagnalis* Scop. var. *platycarpa, Scrofularia aquatica* L., *Apium nodiflorum.* Eau douce à l'analyse; *Potamopyrgus* exclusivement à formes lisses.

---

(1) Je remercie le Professeur Eymé qui a bien voulu déterminer les plantes récoltées.

7° *Arès - La Berle Girès*

Lucas (1960) signale avoir récolté dans cette station, le 8 août 1959, une population renfermant 75 % de formes carénées. Le 10 avril 1962, j'observai quelques *Potamopyrgus* peu en aval du pont par lequel la D. 3 franchit la rivière; je ne pense pas qu'il s'agisse du site repéré par Lucas, car je n'ai trouvé qu'une population assez clairsemée constituée uniquement d'individus à test lisse, en eau douce.

8° *Lège*

Dans un petit affluent de la Berle d'Ignac. Le 10 avril 1962, j'ai récolté 714 individus tous à test lisse, en eau douce, sur *Callitriche* et *Apium nodiflorum*. Le 15 juin, le ruisseau s'étant asséché, les *Potamopyrgus* se sont installés dans la vase.

9° *Ile aux Oiseaux*

Au pied du puits artésien, station P. 176, du 28 mai 1962.

Je rappelle que l'Ile aux Oiseaux, au centre du Bassin d'Arcachon, est sillonnée par de nombreux « esteys », petits ruisseaux qui, à marée basse, drainent les eaux marines qui s'écoulent des schorres. Le seul point d'eau douce est représenté par le jaillissement d'un puits artésien qui sourd non loin des plages Nord, mais dans une zone jamais atteinte par la mer, et donne naissance à une flaque qui se perd rapidement dans le sol. Les *Potamopyrgus* sont abondants au pied du puits, tous à test lisse; l'eau totalement douce est envahie par *Apium nodiflorum* et des algues vertes filamenteuses.

B. — Entre Arcachon et Mimizan

10° *Sanguinet*

Dans le fossé qui borde la R. N. 652, en face de l'église de Sanguinet. Quelques tests vides, eau douce, formes lisses.

11° *Bestaven*

En allant de Sainte-Eulalie à Saint-Paul, la N. 652, peu après la traversée de Bestaven, franchit un petit ruisseau qui se déverse dans l'étang d'Aureilhan; les eaux en sont douces, à cours lent, bien ensoleillées. La végétation est constituée principalement par des *Callitriche* et *Apium nodiflorum*. *Potamopyrgus* y est représenté par une population importante, renfermant uniquement des formes à test lisse; j'ai noté en outre la présence de *Gammarus pulex*, *Physa fontinalis*, *Succinea putris* L. (sur les tiges émergées de *Apium*), *Glossosiphonia complanata* L., *Haemopis sanguisuga* L.

Cette liste de 11 stations à *Potamopyrgus jenkinsi* est sans doute suffisante pour assurer que l'espèce est largement répandue dans toute la région. Il me semble toutefois utile de préciser que j'ai

prospecté pour cet inventaire, 54 stations autour du Bassin d'Arcachon et 8 entre Arcachon et Mimizan; il semble donc que, abondante dans les stations qui lui conviennent, cette espèce a des exigences écologiques assez strictes qui lui interdisent de coloniser tous les points d'eau de la région qu'elle occupe. A titre de comparaison, je signale que sur les 54 stations visitées autour du Bassin d'Arcachon, *Asellus aquaticus* en occupe 50, généralement en grande abondance, et *Leptolimnaea glabra* 44, souvent en faible abondance si ce n'est dans les mares d'eau stagnante. En règle générale *Potamopyrgus jenkinsi* est présent dans les ruisseaux à cours lent mais non stagnant, occupés par une végétation abondante dont les *Callitriche* et *Apium nodiflorum* constituent les éléments les plus constants, absent par contre tant dans les mares d'eau stagnante que dans les ruisseaux à cours rapide dépourvus de végétation.

III. — LE PROBLÈME DES RAPPORTS ENTRE LA PRÉSENCE DE FORMES CARÉNÉES ET LA CHLORINITÉ DES EAUX

Pour 9 des 11 stations citées dans la présente note, j'ai indiqué « eau douce », c'est-à-dire que le dosage des chlorures dans un échantillon d'eau prélevé en même temps que les *Potamopyrgus* a donné un résultat négatif. Etant donné cependant la proximité de la mer, il faudra poursuivre les observations durant au moins une année complète avant d'être assuré que ces stations ne subissent aucune influence marine (en particulier au moment des hautes mers de grandes vives eaux).

Il est connu, en effet, que cette espèce est susceptible de descendre vers des eaux saumâtres; Petit et Veuillez (1961) signalent l'avoir récolté au Grau-Saint-Ange, dans des eaux dont la chlorinité atteignait 9,5 p. 1 000, ce qui est déjà assez considérable. Cette conquête des eaux saumâtres s'accompagne généralement de l'apparition au sein de populations à test lisse, d'un pourcentage variable d'individus carénés. Cette liaison entre la chlorinité des eaux et la présence de formes carénées, déjà signalée par plusieurs auteurs, apparaît particulièrement bien dans l'histoire de la station S. 27, au port du Teich, dont je suis l'évolution depuis septembre 1961.

La station S. 27 est constituée par la partie inférieure d'un petit ruisseau à cours lent, limité en amont par une cascade de 1,5 m, en aval par un égout souterrain que le ruisseau doit emprunter avant d'aboutir au port du Teich. En amont de la cascade l'effet de la marée ne se fait jamais sentir, la chlorinité est constamment nulle, la faune typiquement dulcaquicole avec : *Planorbis rotundatus, Physa fontinalis, Leptolimnaea glabra, Gammarus pulex, Asellus aquaticus,* Gambusies, enfin une population stable de *Pota-*

mopyrgus à test lisse. En aval de l'égout, je n'ai jamais récolté de *Potamopyrgus* vivant. Entre la cascade et l'égout, c'est-à-dire la station S. 27 proprement dite, l'effet de la marée se fait faiblement sentir; par coefficient supérieur à 80, l'eau provenant de la mer remonte de quelques centimètres avant la marée haute puis redescend rapidement. La chlorinité des eaux qui baignent S. 27 varie en fonction de deux facteurs : d'une part le débit de la cascade abondant en hiver, faible ou nul en été, d'autre part les apports d'eau de mer qui sont eux-mêmes conditionnés par le coefficient de la marée et l'état de l'égout, en partie obstrué par un bouchon de vase.

De septembre 1961 à fin février 1962, la station S. 27 fut périodiquement atteinte par la marée; la chlorinité s'éleva jusqu'à 3,9 p. 1 000 le 14 septembre, à 11 heures, peu après la haute mer. Les populations de *Potamopyrgus* renfermaient environ 10 % de formes carénées (220 carénés pour 2 135 individus récoltés le 14 septembre, 105 pour 1 183 en novembre, 58 pour 649 en décembre, 79 pour 801 en janvier, 78 pour 844 en février). Simultanément, je récoltai *Sphaeroma rugicauda* Leach, *Palaemonetes varians* Leach, remontés des eaux du Bassin à la faveur des marées favorables; en outre, je notai la présence d'une population stable de *Gammarus chevreuxi,* enfin en février j'observai des épinoches *Gasterosteus aculeatus* (femelles chargées d'œufs). La disparition complète de la végétation en novembre et décembre ne semblait pas avoir de conséquences graves pour les *Potamopyrgus* qui restaient abondants parmi les débris du fond; dès la reprise de la végétation (pousse de *Callitriche,* le 5 janvier), les mollusques se groupaient autour des jeunes tiges.

Le 8 mars 1962, je constatai que l'égout s'était bouché; la station se fermait donc aux pénétrations d'eau de mer en même temps que l'écoulement des eaux douces était entravé; S. 27 se comporta temporairement comme un fossé d'eau stagnante collectant égale-les eaux usées des habitations voisines. Toute la faune périt, à l'exception de *Gammarus chevreuxi;* en particulier, il me fut impossible, malgré plusieurs visites, de récolter un seul *Potamopyrgus,* alors que ceux-ci restaient abondants en amont de la cascade, Dès la fin mars cependant, les eaux furent suffisamment hautes pour s'écouler par-dessus l'égout; en même temps, la faune se reconstitua en espèces dulcaquicoles entraînées par la cascade. Le 29 mars, outre *Gammarus chevreuxi* resté en place, je récoltai *Gammarus pulex, Asellus aquaticus,* très abondante, des larves de libellules, de phryganes, des coléoptères aquatiques (surtout *Graphoderes cinereus* L.), des limnées, des planorbes, des physes, enfin des gambusies et des larves de triton. Les *Potamopyrgus* réapparurent d'abord peu nombreux, puis de plus en plus abondants; il s'agissait uniquement de formes adultes, à test lisse, provenant également des eaux douces situées en amont. Le dosage des chlo-

rures, même aux fortes marées (coefficient 117 le 8 mars), donnait un résultat entièrement négatif.

Au début du mois d'avril, l'égout fut nettoyé et redevint perméable tant pour l'écoulement des eaux douces à marée basse que pour la remontée des eaux marines à marée haute. La chlorinité resta faible à la fin du printemps (maximum de 0,20 en avril malgré des coefficients de 116), puis remonta régulièrement au fur et à mesure que, les pluies se faisant moins abondantes, le débit de la cascade diminuait (0,65 en mai, 1,5 début juin). La faune dulcaquicole persista en partie; les limnées et planorbes disparurent de même que *Gammarus pulex;* par contre, les aselles continuaient de cohabiter avec *Gammarus chevreuxi,* les jeunes épinoches devenaient abondantes, tandis que les Gambusies étaient rares. En ce qui concerne les *Potamopyrgus,* j'ai précisé que la station s'était repeuplée en adultes à test lisse dès la fin mars; ramenés au laboratoire, ces adultes libéraient de nombreux jeunes au cours des vingt-quatre heures qui suivirent leur installation dans un cristallisoir; sur place, la récolte des jeunes s'avérait difficile, étant donné leur petite taille et leur fragilité. En mai cependant, je constatai, tant en amont de la cascade qu'en S. 27, la présence de deux générations bien distinctes par la taille des tests. Enfin, le 19 juin, je récoltai plus de 1 000 individus des deux générations en amont de la cascade, tous à test lisse, tandis qu'en aval, parmi 692 adultes à test lisse je triai plus de 500 jeunes dont une vingtaine présentaient l'ébauche d'une carène sur le dernier tour de spire. La flore était alors très dense avec *Scirpus pungens* Vahl, *Rumex hydrolapathum* Huds, *Callitriche stagnalis, Apium nodiflorum,* enfin *Arundo phragmites* L.

Il semble en définitive que des conditions particulièrement favorables, disparition d'une population mélangée en eau saumâtre, puis reconstitution à partir d'une population à test lisse provenant d'une station d'eau douce, enfin apparition de formes carénées dès la première génération née sur place en eau saumâtre, aient permis d'observer avec une particulière évidence les rapports entre le développement de la carène et la chlorinité.

Potamopyrgus jenkensi est un mollusque spécialement intéressant pour l'écologiste. Abondant dans les stations qui lui conviennent (ruisseau à faible débit, ombragé, envahi par une végétation abondante où dominent *Apium nodiflorum* et *Callitriche),* il a des exigences écologiques très précises qui lui interdisent de s'installer indifféremment dans tous les points d'eau du territoire qu'il occupe. Un caractère d'observation facile, la présence d'une carène, apparaît dès que les eaux deviennent légèrement saumâtres; par là, *Potamopyrgus jenkinsi* se révèle comme un indicateur particulièrement sensible des zones d'affrontement entre les eaux marines et continentales. Il reste à indiquer avec précision les limites extrêmes de tolérance de l'espèce vis-à-vis de la chlorinité, et à

vérifier si le pourcentage des formes carénées par rapport aux formes lisses est lié à la teneur en sel ou, plus vraisemblablement, à un certain rythme de la variation de cette teneur.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

BOETTGER (C. R.). - 1954. — La distribution actuelle de *Potamopyrgus jenkinsi* en France. *J. Conchyl.*, vol. XCIV, pp. 31-38.

MARS (P.). - 1961. — Recherches sur quelques étangs du littoral méditerranéen français et sur leurs faunes malacologiques. Thèse dactylo., Fac. Sci. Paris.

LUCAS (A.). - 1959. — *a)* Les *Hydrobia* (Bythynellidae) de l'Ouest de la France. *J. Conchyl.*, vol. XCIX, pp. 3-14.

LUCAS (A.). - 1959. — *b)* Les Paludestrines, envahisseurs énigmatiques. *Penn ar Bed*, n° 16, mars 1959, 5 p.

LUCAS (A.). - 1960. — Remarques sur l'écologie d'*Hydrobia jenkensi* (E. A. Smith) en France. *J. Conchyl.*, vol. C, pp. 121-128.

PETIT (G.). - 1950. — Présence d'*Hydrobia jenkensi* dans l'étang du Canet et les eaux environnantes. *Vie et Milieu*, t. 1, pp. 477-478.

PETIT (G.) et VEUILLEZ (P.). - 1961. — Notes sur l'écologie et la répartition de *Potamopyrgus jenkensi* (E. A. Smith) (Hydrobiidae). *C. R. LXXXVIe Congr. nat. Soc. Sav., Montpellier*, 1961, Sec. Sci., pp. 763-767.

Contribution à la faune du Bassin d'Arcachon

par J. Boisseau

I. — ANNÉLIDES

Les annélides du Bassin n'ayant jamais fait l'objet d'une recherche systématique de la part d'un spécialiste, on trouve peu de renseignements sur elles dans la littérature, et encore sont-ils très anciens et sporadiques : de QUATREFAGES (1872 et 1891), de SAINT-JOSEPH (1898), CUÉNOT (1912 et 1924), FAUVEL (1923 et 1927). Pourtant, Arcachon possède une faune de polychètes abondante et variée. Sans les chercher de façon assidue, j'ai pu trouver plus de 130 espèces [1]; une prospection systématique, surtout de certaines familles, doit permettre d'en récolter bien d'autres.

Je donne, dans la liste ci-après, des indications sommaires sur la nature du milieu où ont été récoltés les animaux. C'est ainsi que je parlerai de « bois coulé », de « débris », et que j'utiliserai les termes locaux de « tares » et de « mattes ».

Par « bois coulé » j'entends les débris de « pignots » (jeunes

(1) Outre mes récoltes personnelles, un certain nombre d'annélides ont été recueillies par J.-M. BOUCHET, stagiaire au C. N. R. S., et par M. PAYET, d'autres ont été récoltées et déterminées par P. DAVANT, dans le cadre d'une étude sur l'écologie des annélides des plages sablo-vaseuses d'Arcachon, enfin quelques-unes, relevant de la faune interstitielle, ont été trouvées et identifiées par Mme J. RENAUD-DEBYSER (1961).

troncs de pin) entièrement perforés par les tarets, rompus et entraînés loin des parcs à huîtres par les vagues et les courants. Ils reposent sur le fond et toute une faune colonise les galeries abandonnées des tarets.

Les « débris » désignent un ensemble composé de morceaux d'algues, de zostères, de détritus organiques variés qui s'accumulent dans des trous ou des culs-de-sac naturels (coins de parcs, piliers des jetées au niveau du sol, etc.). Ils renferment une faune de petite taille, mais extrêmement variée.

Les « tares » désignent les affleurements d'argile consolidée (au Moulleau) et surtout de tourbe ou même d'alios (à La Vigne) plus ou moins morcelés et perforés par un certain nombre de mollusques [1].

Enfin les « mattes » sont les hauts fonds vaseux consolidés par les rhizomes des zostères *(Zostera marina* et *Zostera nana)* dont ils sont recouverts.

A. — POLYCHÈTES

APHRODITIDÆ

1. *Lepidonotus squamatus* Linné.
   Fréquente dans les débris de tares recouverts d'éponge (La Vigne), les bois coulés, les grattages de bouées et de coques de bateaux. En dragage au Courbey.
2. *Lepidonotus clava* Montagu.
   Même répartition que la précédente, très commune dans les tares de La Vigne et du Moulleau, dans les faciès rocheux artificiels perforés (St-Yves).
3. *Harmothoe imbricata* Linné.
   Très commune dans les bois coulés, les tares (La Vigne), les débris de tuiles (La Vigne, Lahillon), dans les dragages sur fonds coquilliers ou fonds à Hermelles. Existe dans le Courbey.
4. *Harmothoe cœliaca* Saint-Joseph.
   Rare; un exemplaire dans les débris de tares à La Vigne.
5. *Harmothoe maxillospinosa* Saint-Joseph.
   Un certain nombre d'exemplaires à La Vigne, parmi les tubes de Chétoptères et de Térébellidés.
6. *Harmothoe impar* Johnston.
   Très abondantes dans les tares très colonisées, dans les débris sous les débarcadères, dans les dragages (Mapouchet, Arams).
7. *Harmothoe reticulata* Claparède.
   Peu fréquente mais constante. Débris sous le ponton de Bélisaire, à La Vigne dans les tares, les éponges; au Banc en dragage.

---

(1) Voir M. Payet (1962).

8. *Harmothoe areolata* Grube.
Nombreux exemplaires à La Vigne, dans les débris de tourbe et les éponges.
9. *Harmothoe spinifera* Ehlers.
Rare. Deux exemplaires à La Vigne.
10. *Harmothoe lunulata* Delle Chiaje var. *Synaptae* de St-Joseph.
Très abondante dans les plages à synaptes : Camp Américain, Bélisaire, Escourre du Phare, Eyrac.
11. *Scalisetosus pellucidus* Ehlers.
Un seul exemplaire à La Vigne, dans les blocs de tourbe très perforés.
12. *Lagisca extenuata* Grube.
Nombreux exemplaires à La Vigne, dans les tares colonisées; au Banc, dans les moulières naturelles. En dragage au Courbey.
13. *Acholoe astericola* Delle Chiaje.
Très commune sinon constante dans la gouttière ambulacraire des *Astropecten* du Bassin et de l'Océan.
14. *Polyodontes maxillosus* Ranzani.
Un fragment antérieur dragué.
15. *Sigalion squamatum* Delle Chiaje.
Un exemplaire à La Vigne, dans le sable vaseux au niveau des basses mers de vives eaux.
16. *Sthenelais boa* Johnston.
Pas très fréquente, mais constante à La Vigne dans les tares; dans les bois coulés (Bélisaire), en dragage dans le Courbey.
17. *Pholoe synophtalmica* Claparède.
Un exemplaire dans un bloc calcaire à Saint-Yves.

PHYLLODOCIDÆ

18. *Phyllodoce laminosa* Savigny.
Fréquente dans le sable vaseux à un niveau moyen, de La Vigne à l'Escourre du phare. Existe dans les tares à La Vigne.
19. *Phyllodoce lineata* Claparède.
Constante dans le sable vaseux au Cap-Ferret, au niveau à *Dentalium*.
20. *Phyllodoce bruneo-viridis* Saint-Joseph.
Trouvée à plusieurs reprises dans des débris sous le ponton de Bélisaire. Espèce endémique (Fauvel, 1923).
21. *Phyllodoce madeirensis* Langerhans.
Assez rare; trouvée à La Vigne dans les tares, à Eyrac dans le sable vaseux.

22. *Phyllodoce maculata* Linné.
Un exemplaire à La Vigne, dans les blocs de tourbe.

23. *Phyllodoce mucosa* Œrsted.
Très commune; trouvée à de nombreux exemplaires à La Vigne dans les tares; à Eyrac dans le sable vaseux; au Moulleau dans les bancs à Pholades.

24. *Phyllodoce (Anaitides) grœnlandica* Œrsted.
Quelques exemplaires dans une vieille coquille d'huître au Cap-Ferret, et dans des blocs calcaires perforés par des mollusques à Saint-Yves.

25. *Eulalia viridis* Müller.
Constante, mais peu fréquente, dans les fissures des tares à La Vigne, les bois coulés dans le chenal devant le Camp Américain, Bélisaire, Hortense.

26. *Eulalia pusilla* Œrsted.
Dans des débris sous le ponton de Bélisaire.

27. *Eulalia venusta* Saint-Joseph.
Dragage sur fond d'Hermelles à Mapouchet.

28. *Eulalia punctifera* Grube.
Quelques exemplaires à La Vigne dans les tares.

29. *Eulalia (Eumida) sanguinea* Œrsted.
Peu fréquente. Trouvée à Eyrac dans le sable vaseux et à La Vigne dans les tares.

30. *Eulalia (Pterocirrus) macroceros* Grube.
Rare; trois exemplaires provenant de débris accumulés sous le ponton de Bélisaire.

31. *Notophyllum foliosum* Sars.
Assez rare. Dans les débris sous le ponton du Ferret.

32. *Eteone (Mysta) picta* Quatrefages.
Assez commune à Eyrac dans le sable vaseux; à La Vigne dans les tares.

HESIONIDÆ

33. *Hesione pantherina* Risso.
Rare; quelques exemplaires à La Vigne, dans les blocs de tourbe fortement colonisés au niveau des basses mers de vives eaux.

34. *Kefersteinia cirrata* Quatrefages.
Un exemplaire trouvé au Banc.

35. *Ophiodromus flexuosus* Delle Chiaje.
Assez fréquente entre les ambulacres d'*Astropecten*, dans les galeries de synaptes et de *Terebellidæ* : La Vigne, Camp Américain, Escourre du phare, Eyrac.

36. *Magalia perarmata* Marion et Bobretzky.
Très fréquente dans les débris sous le ponton de Bélisaire.

37. *Pilargis verrucosa* Saint-Joseph.
Très abondant dans les plages à Synaptes, mais plus ou moins suivant les années : Eyrac, Escourre, Camp Américain, Bélisaire. En dragage au Courbey.

38. *Hesionides arenarius* Friedrich.
Abondant dans la faune interstitielle à la Pointe, à Bélisaire, au Camp Américain, à Eyrac (Renaud-Debyser).

SYLLIDÆ

39. *Syllis amica* Quatrefages.
Abondante dans les blocs calcaires attaqués par les mollusques perforants à Saint-Yves.

40. *Syllis gracilis* Grube.
Très fréquente à Saint-Yves dans les trous et les fissures des blocs calcaires.

41. *Syllis (Typosyllis) prolifera* Krehn.
Très abondante dans les grattages de coques, de bouées, de pieux de débarcadères, dans les débris sous le ponton de Bélisaire.

42. *Syllis (Typosyllis) hyalina* Grube.
Quelques exemplaires dans un grattage de coque devant les pêcheries.

43. *Syllis (Typosyllis) armillaris* Malmgren.
Constante en été dans les débris sous le ponton de Bélisaire. Assez fréquente à La Vigne dans les tares au niveau des Pholades.

44. *Syllides longocirrata* Œrsted.
Au Teychan dans le sable vaseux (avec la faune interstitielle).

45. *Exogone gemmifera* Pagenstecher.
Peu fréquente. Dans les dragages sur fonds coquilliers à Mapouchet, avec la faune interstitielle dans le sable vaseux au Teychan.

46. *Autolytus prolifer* O. F. Müller.
Un stolon mâle *(Polybostrichus)* dans le plancton, en juillet.

47. *Procerastea halleziana* Malaquin.
Un *Polybostrichus* trouvé aux Abatilles, en juin.

NEREIDÆ

48. *Leptonereis glauca* Claparède.
Rare. Un exemplaire au Camp Américain dans le sable vaseux, au niveau des basses mers moyennes.

49. *Nereis irrorata* Malmgren.
Dans le sable vaseux, Camp Américain, La Vigne. En dragage au Courbey. Dans les mattes au Banc.

50. *Nereis diversicolor* O. F. Müller.
Extrêmement abondante dans la partie Nord-Nord-Est du Bassin, dans les faciès de dessalure; sporadique ailleurs.

51. *Nereis (Eunereis) longissima* Johnston.
Rare, au niveau des basses mers de vives eaux à la sortie de l'Escourre du phare.

52. *Perinereis cultrifera* Grube.
Une des annélides les plus fréquentes du Bassin. Partout mais de préférence dans les faciès durs creusés de cavités (pierres, tares, bois coulés).

53. *Platynereis dumerili* Audouin et Milne Edwards.
Sans doute la plus abondante des annélides du Bassin. Se trouve partout.

NEPHTYDÆ

54. *Nephtys cæca* Fabricius.
A mer basse, dans le sable propre ou peu vaseux : Pointe, Banc.

55. *Nephtys hombergii* Audouin et Milne Edwards.
La plus abondante des *Nephtys*, pullule au niveau moyen de marée sur les plages sablo-vaseuses. En dragage au Courbey.

56. *Nephtys longosetosa* Œrsted.
Assez rare; à l'Escourre du phare, à un niveau assez élevé.

57. *Nephtys cirrosa* Ehlers.
Assez abondante à un niveau moyen : Camp Américain, Hortense. En dragage au Courbey.

GLYCERIDÆ

58. *Glycera convoluta* Keferstein.
Très abondante dans le sable vaseux : Eyrac, Escourre du phare, Bélisaire. En dragage au Courbey.

59. *Glycera alba* Ratke.
Un exemplaire au Moulleau, dans le banc d'argile à Pholades. En dragage au Courbey.

60. *Glycera gigantea* Quatrefages.
Rare dans le sable vaseux au niveau des basses mers moyennes, au Cap-Ferret.

61. *Glycera rouxii* Audouin et Milne Edwards.
Sporadique dans le sable vaseux au niveau de basses mers de vives eaux, au Camp Américain; en dragage au Courbey.

62. *Glycera unicornis* Savigny.
La plus abondante des *Glycera* du Bassin, pullule à certains

endroits, notamment les formes jeunes : Ferret, Eyrac, La Vigne, l'Herbe. En dragage au Courbey.

63. *Goniada emerita* Audouin et Milne Edwards.
Très abondante à La Vigne dans le sable vaseux riche en débris de zostères, au niveau des basses mers de vives eaux (Davant).

EUNICIDÆ

64. *Marphysa sanguinea* Montagu.
Particulièrement commune dans les tares de La Vigne, du Moulleau, dans les faciès rocheux artificiels de Saint-Yves. Abondante dans les bois coulés. Se trouve aussi dans le sable vaseux : Camp Américain.

65. *Marphysa bellii* Audouin et Milne Edwards.
Constante mais pas très fréquente dans le sable vaseux au Banc et à l'Escourre du phare.

66. *Marphysa fallax* Marion et Bobretzky.
Assez rare. Dans les tares couvertes d'éponges de La Vigne et dans les grattages de coques.

67. *Lysidice ninetta* Audoin et Milne Edwards.
Un exemplaire dans les blocs de tourbe perforés de La Vigne.

68. *Diopatra neapolitana* Delle Chiaje.
Très abondante dans les sables vaseux et les mattes : Banc, Courbey, Escourre, Eyrac.

69. *Lumbriconereis impatiens* Claparède.
Très répandu dans le Bassin : le Canon, l'Herbe, La Vigne, Cap-Ferret, Eyrac, dans le sable vaseux et les tares colonisés.

70. *Lumbriconereis fragilis* O. F. Müller.
Assez rare; quelques exemplaires dans le sable très vaseux à Eyrac et l'Escourre.

71. *Lumbriconereis latreilli* Audouin et Milne Edwards.
Assez constant dans le sable vaseux au Camp Américain, à l'Escourre. En dragage au Courbey.

72. *Lumbriconereis gracilis* Ehlers.
Assez rare. En dragage au Courbey.

73. *Drilonereis filum* Claparède.
Rare dans le sable très vaseux aux pêcheries.

74. *Arabella iricolor* Montagu.
Très commune dans le Bassin dans le sable vaseux (Eyrac, Escourre, La Vigne), abondante dans les tares colonisés, en dragage au Courbey.

ARICIIDÆ

75. *Aricia fœtida* Claparède var. *atlantica*.
Très abondante à l'Escourre, à Eyrac, dans le sable vaseux noir.

76. *Scoloplos armiger* O. F. Müller.
Même localisation que la précédente, encore plus abondante.

SPIONIDÆ

77. *Nerinides cantabra* Rioja.
Rare; quelques exemplaires à La Vigne et au Camp Américain.

78. *Nerinides tridentata* Southern.
Tares à *Barnea* et à *Pholas* du Moulleau.

79. *Nerine cirratulus* Delle Chiaje.
Très commune dans la partie Sud du Bassin dans le sable propre à un niveau élevé : Eyrac, La Vigne, l'Herbe, le Cap-Ferret.

80. *Aonides oxycephala* Sars.
Peu fréquente dans le sable vaseux du Camp Américain, dans les tares à Pholades du Moulleau.

81. *Spio filicornis* O. F. Müller.
Assez abondante dans le sable vaseux au niveau des basses mers (Camp Américain, La Vigne); dans les dragages sur fonds d'Hermelles. Larves très abondantes en juin et juillet dans le plancton (Amanieu).

82. *Pygospio elegans* Claparède.
Rare dans le sable vaseux à basse mer, au Camp Américain.

83. *Polydora hoplura* Claparède.
Très fréquente à La Vigne, dans les tares recouvertes d'éponges.

84. *Polydora ciliata* Johnston.
Dans les vieilles coquilles de mollusques, dans les blocs calcaires à Saint-Yves.

85. *Polydora flava* Claparède.
Dans les blocs de tourbe perforés à La Vigne.

86. *Prionospio malmgreni* Claparède.
Assez courante dans le sable vaseux à basse mer : Eyrac, La Vigne.

87. *Prionospio cirrifera* Wiren.
Dans le sable vaseux, au niveau des basses mers, à La Vigne (Davant).

MAGELONIDÆ

88. *Magelona papillicornis* O. F. Müller.
Dans le sable propre : Arguin, la Pointe.

DISOMIDÆ

89. *Pœcilochætus serpens* Allen.
Constant et en grande quantité à l'état adulte au Camp Américain, au niveau des basses mers.

CHÆTOPTERIDÆ

90. *Chætopterus variopedatus* Renier.
Très nombreux exemplaires à La Vigne, dans les tares et les débris de tuiles. Disséminé un peu partout dans la moitié Sud du Bassin. En dragage au Courbey.
91. *Telepsavus costarum* Claparède.
Un exemplaire à l'Escourre du phare, à la limite des plus basses mers de vives eaux.
92. *Phyllochætopterus socialis* Claparède.
Assez fréquent à l'Escourre du phare, à la limite des plus basses mers de vives eaux.

CIRRATULIDÆ

93. *Audouinia tentaculata* Montagu.
Assez rare dans la vase à Eyrac.
94. *Tharyx marioni* Saint-Joseph.
Dans le sable vaseux à Eyrac.
95. *Dodecaceria concharum.*
Un exemplaire jeune à Saint-Yves, dans un bloc perforé par les mollusques.
96. *Streblospio shrubsolii* Buchanan.
Assez fréquente dans les chenaux de Touze, Audenge, Claouey.
97. *Ctenodrilus serratus* O. Schmidt.
Constant dans le sable vaseux à Eyrac.

CHLORÆMIDÆ

98. *Stylarioides monilifer* Delle Chiaje.
Dans le sable vaseux à Eyrac; peu commun.

OPHELIIDÆ

99. *Ophelia bicornis* Savigny.
Très abondante partout à un niveau élevé dans le sable propre.
100. *Ophelia radiata* Delle Chiaje.
Abondante vers l'extrémité Sud du Bassin, dans le sable propre.
101. *Ophelia neglecta* Schneider.
Au Camp Américain à mer basse (Davant).

102. *Polyophthalmus pictus* Dujardin.
Très fréquent dans les débris sous le ponton de Bélisaire.

CAPITELLIDÆ

103. *Notomastus latericeus* Sars.
Abondant au Cap-Ferret, Escourre du phare, à La Vigne.
104. *Dasybranchus caducus* Grube.
Rare; un exemplaire dans la vase à l'Escourre.
105. *Heteromastus filiformis* Claparède.
Très abondant dans le sable vaseux, à La Vigne, à l'Escourre.
106. *Capitella capitata* Fabricius.
Très abondant dans le Bassin un peu partout, dans le sable très vaseux.
107. *Stygocapitella subterranea* Knöllner.
Fréquent dans la faune interstitielle : Eyrac, Camp Américain, Jean-de-Boye (Renaud-Debyser).

ARENICOLIDÆ

108. *Arenicola marina* Linné.
Très abondant partout.
109. *Arenicola ecaudata* Johnston.
Rare, un exemplaire près du ponton de Bélisaire.

MALDANIDÆ

110. *Clymene (Euclymene) œrstedii* Claparède.
Peu fréquent au Banc, dans les mattes.
111. *Leiochone clypeata* Saint-Joseph.
Très abondante au Cap-Ferret, au niveau moyen des basses mers, dans le sable peu vaseux.
112. *Petaloproctus terricola* Quatrefages.
Constant, mais rare à La Vigne.

OWENIIDÆ

113. *Owenia fusiformis* Delle Chiaje.
Très commune dans tous les faciès assez vaseux : Banc, Eyrac, Escourre.

SABELLARIIDÆ

114. *Sabellaria alveolata* Linné.
Très abondante dans le Bassin où elle constitue des fonds entiers. Abondante à La Vigne.

115. *Sabellaria spinulosa* Leuckart var. *Alcocki* Gravier.
Fréquente à La Vigne sur les tares, à Saint-Yves sur les blocs calcaires.

AMPHICTENIDÆ

116. *Pectinaria (Lagis) koreni* Malmgren.
Assez fréquente à Eyrac. En dragage au Courbey et à Arguin.
117. *Pectinaria (Amphictene) auricoma* Müller.
Fréquente à Eyrac.

AMPHARETIDÆ

118. *Melinna palmata* Grube.
Très abondante dans les mattes : Banc, Ferret, Eyrac. En dragage au Courbey.

TEREBELLIDÆ

119. *Amphitrite edwardsi* Quatrefages.
Très commune dans les mattes.
120. *Amphitrite gracilis* Grube.
Très abondante à La Vigne dans les tares.
121. *Terebella lapidaria* Kohler.
Abondante dans les tares et les blocs perforés par les mollusques (Saint-Yves, Moulleau, La Vigne), et dans les bois coulés.
122. *Lanice conchilega* Pallas.
Très abondante dans la moitié Sud du Bassin : Bélisaire, Escourre; très commune dans les tares perforées : Saint-Yves, Moulleau, La Vigne.
123. *Pista cristata* Müller.
Rare : La Vigne, sortie de l'Escourre du phare.
124. *Polymnia nebulosa* Montagu.
Fréquente à Eyrac, dans le sable vaseux.
125. *Polycirrus caliendrum* Claparède.
Peu fréquent à l'Escourre.
126. *Polycirrus hæmatodes* Claparède.
Dans un dragage sur fonds coquilliers à Mapouchet.

SABELLIDÆ

127. *Sabella pavonina* Savigny.
Constante sur les mattes à *Zostera nana* devant la jetée des pêcheries nouvelles.
128. *Potamilla torelli* Malmgren.
A La Vigne, dans les blocs de tourbe perforés.

129. *Branchiomma vesiculosum* Montagu.
Au Camp Américain à mer basse, dans le sable vaseux.
130. *Fabricia sabella* Ehrenberg.
Constante dans les chenaux de Touze, Audenge et Claouey.
131. *Manayunkia æstuarina* Bourne.
Constante dans les chenaux de Touze, Audenge et Claouey.
132. *Myxicola infundibulum* Renier.
Un exemplaire au Camp Américain, dans le sable vaseux au niveau des plus basses mers de vives eaux.

SERPULIDÆ

133. *Serpula vermicularis* Linné.
A la sortie de l'Escourre du phare, sur des pierres, au niveau des basses mers de vives eaux.
134. *Pomatoceros triqueter* Linné.
Partout sur les supports les plus variés.
135. *Spirorbis (Dexiospira) pusilloides* Bush.
Sur de vieilles coquilles d'huîtres.
136. *Spirorbis (Læospira) borealis* Daudin.
Sur les laminaires dans le chenal de Bélisaire, à l'entrée de la lagune des Abatilles.

B. — ARCHIANNÉLIDES

Dinophilus gyrocilialus Schmidt.
Constant dans la faune interstitielle à Eyrac et à l'Ouest du Bassin, de La Hume à la Pointe (Renaud-Debyser).
Diurodrilus minimus Remane.
Faune interstitielle à Eyrac (Renaud-Debyser).
Protodrilus pardii Gerlach.
Dans la faune interstitielle, à Eyrac et dans la partie Ouest du Bassin (Renaud-Debyser).
Trilobodrilus heideri Remane.
Faune interstitielle, au Camp Américain (Renaud-Debyser).

C. — OLIGOCHÈTES

Aktedrilus monospermathecus Knöllner.
Dans la faune interstitielle, à Eyrac (Renaud-Debyser).
Michælsena achæta Hagen.
Dans la faune interstitielle à Eyrac, très abondant à un niveau assez élevé (Renaud-Debyser).
Michælsena subterranea Knöllner.
Situation et abondance semblables à l'espèce précédente (Renaud-Debyser).

D. — HIRUDINÉES

Branchellion torpedinis Savigny.
Constant et très abondant sur *Torpedo marmorata* et sur *Squatina squatina* Linné.
Pontobdella muricata Linné.
Très fréquente sur *Squatina squatina* Linné, souvent de très grande taille.

II. — SIPUNCULIENS

Phascolosoma minutum Keferstein.
Un exemplaire dans un bloc de tourbe perforé, à La Vigne.
Phascolion strombi Montagu.
Dans les coquilles de gastropodes, dans les passes et à l'Océan. Fréquent.
Aspidosiphon clavatus de Blainville.
Un exemplaire dans les tares colonisées de La Vigne.
Siphonosoma arcassonense Cuénot.
Espèce endémique décrite par Cuénot en 1902, retrouvée par lui plusieurs fois. Semble avoir disparu ou être devenu très rare.
Sipunculus nudus Linné.
Très abondant dans la moitié Sud du Bassin, dans le sable vaseux au niveau moyen des basses mers.
Physcosoma granulatum F. S. Leuckart.
Fréquent à La Vigne sur les tares ou la vase dure, au niveau des basses mers.

III. — ECHIURIENS

Thalassema neptuni Gærtner.
Abondant dans les blocs de tourbe perforés par les mollusques, à La Vigne.
Thalassema arcassonense Cuénot.
Décrit par Cuénot en 1901; il n'a jamais été retrouvé depuis.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

Cuénot (L.). — 1902. — Contribution à la faune du Bassin d'Arcachon. I. - Sipunculiens. — II. - Echiuriens. Travaux des laboratoires, Station biologique d'Arcachon, p. 1.

Cuénot (L.). — 1912. — Contribution à la faune du Bassin d'Arcachon. V. - Echinodermes. *Bull. Stat. Biol. d'Arcachon*, 14e année, p. 7.

Cuénot (L.). — 1922. — Sipunculiens - Echiuriens - Priapuliens. *Faune de France*, **4**, Paris.

Cuénot (L.). — 1927. — Contribution à la faune du Bassin d'Arcachon. IX. - Revue générale de la faune et bibliographie. *Bull. Stat. Biol. d'Arcachon*, **24**, fasc. 2, pp. 231-308.

Fauvel (P.). — 1923. — Polychètes errantes. *Faune de France*, fasc. 5, Lechevalier, Paris.

Fauvel (P.). 1927. — Polychètes sédentaires. *Faune de France*, fasc. 16, Lechevalier, Paris.

Payet (M.). — 1962. — Contribution à l'étude des mollusques perforants du Bassin d'Arcachon. D. E. S., Bordeaux.

Quatrefages (de). — 1872. — Note sur quelques animaux invertébrés du Bassin d'Arcachon. *C. R. Assoc. franç. Avenir des Sciences*, 1re session, Bordeaux.

Renaud-Debyser (1961). — Recherches écologiques sur la faune interstitielle des sables (Bassin d'Arcachon, Ile de Bimini, Bahamas). Thèse Sciences, Paris.

Saint-Joseph (de). — 1898. — Les annélides polychètes des côtes de France (Manche et Océan). *Ann. Scien. Nat. Zool.*, 8e série (5), p. 219.

Observations écologiques et éthologiques sur une Cicindèle littorale *Cylindera trisignata* Lat. et Dej., race *Atlantica* Barthe

(Coléoptère *Cicindelidæ*)

par Cl. Caussanel

Cylindera trisignata atlantica est une cicindèle strictement liée au littoral, qui court et chasse sur nos plages de sable pur de l'Océan, au niveau des débris végétaux déposés par la mer, les jours de forte chaleur. On la capture aussi en quelques points du Bassin d'Arcachon, sur les plages de sable pur.

Nous l'avons étudiée au cours des étés 1960 et 1961, à propos d'un travail écologique sur la région dunaire.

I. — DESCRIPTION SOMMAIRE

Cylindera trisignata atlantica mesure de 9 à 11 mm, taille petite pour le genre. La femelle est de forme plus trapue et de taille légèrement plus grande que le mâle. D'une belle couleur vert-bronzée, elle porte au niveau des élytres une bordure continue et des fasciées blanches, formant un dessin qui est un bon caractère spécifique (fig. 1). A partir d'exemplaires capturés à la Pointe d'Aiguillon, dans la commune d'Arcachon (Gironde), Souverbie décrivit en 1855 la variété *subsuturalis* qui présente un phénomène de dépigmentation par extension plus ou moins importante des taches claires. G. Tempère retrouva un certain nombre d'individus de ce

type de 1917 à 1925, sur les plages sablo-vaseuses de l'Ile aux Oiseaux, et sur les bords du Bassin d'Arcachon, de Taussat à Andernos, mais il ne la découvrit jamais sur les plages de sable pur. De notre côté, nous n'avons pu la retrouver, quoiqu'ayant effectué de très nombreuses prises. Il semble que cette variété ait complètement disparu de la région.

II. — OBSERVATIONS SUR LE TERRAIN

Cylindera trisignata atlantica apparaît comme une espèce liée aux plages de sable contenant moins de 10 % d'éléments de diamètre inférieur à 140 μ. C'est le cas des plages océaniques landaises, dites de sable pur, dont le sédiment à courbe granulométrique unimodale est formé essentiellement de grains de quartz bien classés de diamètre moyen égal à 240 μ.

La présence de l'insecte semble constante sur tout le littoral Landais. Nous l'avons vérifiée pour des stations allant de la plage des Porges à celle de Mimizan.

Cette cicindèle se tient de préférence sur la plage nue, dépourvue de végétation, près de la limite des eaux, dans les débris de *Zostera* encore humides où grouillent de nombreux amphipodes dont le plus commun est *Talitrus saltator* L. Elle se déplace sur toute la plage herbeuse à *Cakile maritima* Scop. et *Agropyrum junceum* P. B., mais elle ne remonte pas au-delà de la face dunaire tournée vers la mer, plantée d'*Ammophila arenaria* Roth., où elle ne se réfugie que les jours de grand vent. Jamais nous ne l'avons observée au-dessus du niveau 10 m.

L'importance d'une population d'insectes est toujours difficile à apprécier. Nous ne pouvions ici compter les individus présents à un moment donné sur une surface déterminée. A chaque chasse, nous nous sommes contenté d'apprécier globalement l'abondance de l'espèce. Nous plaçant toujours dans des conditions identiques d'observation, adoptant les mêmes notations, nous avons pu, en comparant nos résultats, nous faire une idée de l'abondance réelle de l'espèce et des variations de la population dans le temps et l'espace.

A. — Variations nycthémérales

Les cicindèles de la plage disparaissent dès le coucher du soleil. De très rares individus demeurent enfouis sous les débris de *Zostera* humides ou sous les bois échoués sur la plage. La plupart, quelques minutes après le coucher du soleil, quittent le bord de mer et se dirigent vers la dune. Leur course en crochet devient rectiligne. Les insectes tournent autour de tas de Zostères enfouis dans le sable de la plage herbeuse et s'enterrent très rapidement; en quelques instants, la plupart ont disparu. Il est alors très difficile de les retrouver au milieu du sable et des débris végétaux, tant leur homochromie est parfaite avec ce milieu. L'enfouisse-

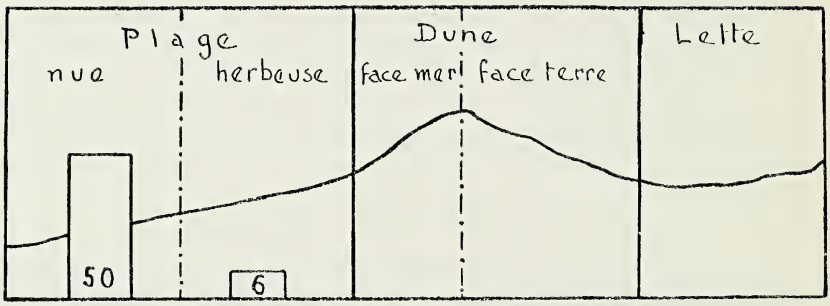
ment semble surtout déterminé par la baisse de température de l'air, plus rapide que celle du sable. Les jours de forte chaleur, si au coucher du soleil la température de l'air tombe souvent à 15°, celle du sable demeure autour de 20°. La diminution de luminosité semble moins intervenir. Les cicindèles poursuivent leur activité dans l'obscurité, si la température est supérieure à 15°, alors que même éclairées, elles demeurent enfouies si la température est inférieure à 15°.

B. — Variations saisonnières

Cylindera trisignata atlantica est une espèce estivale. Sa densité maximum a été observée au mois de juillet, plus élevée en 1960 qu'en 1961. En 1960, la moyenne d'animaux repérés sur une surface d'environ un hectare a été de 100 individus. Ce chiffre paraît assez faible par rapport au nombre de cicindèles que l'on voit certains jours de forte chaleur. Il correspond à de brusques disparitions de l'insecte sur la plage, les jours couverts et froids. Cette hypothèse, si elle n'est pas entièrement vérifiée, a l'avantage de s'accorder avec les mœurs traditionnellement sédentaires du genre et avec le comportement des insectes au coucher du soleil.

C. — Variations dans l'espace

En moyenne, de jour, pour la période totale de présence de l'espèce, sur une surface de chasse de 1 hectare, nous avons observé environ 50 individus par chasse, dans la région de la plage nue, et seulement 6 pour la région de la plage herbeuse.



En fait, l'observation du comportement de l'insecte, le soir, sur le terrain, nous permet de penser que l'habitat de l'espèce n'est pas la plage nue, comme cela apparaît à l'examen des moyennes de densité, mais plutôt la plage herbeuse, de niveau 6 m à 10 m au-dessus du niveau 0 m des cartes marines, très rarement submergée par la marée. Les laisses formées de débris de *Zostera* ne représentent qu'un terrain de chasse.

D. — Influence de la température et de l'humidité

Nous avons déjà dit que, le jour, la température semblait avoir une grande influence sur le comportement de l'insecte. Au-dessus de 20°, les envols sont plus nombreux, les déplacements plus rapides; le 30 juin 1961, au Banc d'Arguin (Bassin d'Arcachon), alors que la température du sable nu était de 50°, celle de l'air était de 36° à 1,50 m du sol. Les cicindèles recherchaient l'ombre des microreliefs édifiés par les eaux de ruissellement, dans la zone de balancement des marées où la température de l'air était seulement de 30°.

L'humidité doit, elle aussi, avoir une grande importance et déterminer pour une part le comportement des cicindèles. Elles se rapprochent d'autant plus près de la limite des eaux que la température est plus élevée.

E. — Régime alimentaire

Cylindera trisignata atlantica capture ses proies à la course. Ce sont parfois de petits insectes *(Staphylinidæ)*; la plupart du temps, il s'agit d'amphipodes *Talitridæ*. Les cicindèles les poursuivent au niveau des laisses, sur le sable humide, à marée montante. En demeurant immobile, on les découvre rapidement, toutes tournées vers la mer. Chaque insecte court sur 2 ou 3 mètres vers la ligne de rivage, s'arrête brusquement quelques secondes et repart pour un nouveau trajet plus ou moins sinueux, un peu à la manière de fantassins progressant par bonds. De temps en temps, il se précipite sur un talitre, mais malgré ses puissantes mandibules il réussit rarement à le maintenir et à le dévorer. Ses proies semblent uniquement se composer d'animaux très jeunes ou peu actifs.

F. — Les prédateurs

De nombreux oiseaux fouillent systématiquement les tas de zostères du littoral et doivent dévorer des cicindèles; aucun cependant ne semble en faire son régime exclusif, ni même favori. *Philonicus albiceps* Meigen, un diptère asilide au vol puissant et rapide, enlève et dévore en plein vol de nombreuses cicindèles de la plage.

G. — L'accouplement

Le mâle chevauche la femelle et les deux insectes ainsi associés se déplacent au sol et en vol aisément, avec moins de rapidité cependant qu'un individu seul, et ils sont relativement aisés à capturer. Les couples ont été observés tout au long du mois de juillet, à toutes heures du jour, sensiblement plus abondants lorsque la température de l'air est comprise entre 20° et 30°.

Malgré des investigations systématiques, nous n'avons jamais pu observer le lieu exact de la plage où s'effectue la ponte et découvrir la larve sur le terrain.

III. — OBSERVATIONS EN ÉLEVAGE

L'élevage de *Cylindera trisignata atlantica* a été mené du mois de juillet au mois d'octobre, en 1960 et 1961, à l'Institut de Biologie Marine d'Arcachon (Gironde). Il était effectué dans des cages grillagées, recouvertes d'une vitre, placées en plein air, contenant des débris de *Zostera* et de l'eau douce.

A. — L'enfouissement

Les cicindèles de la plage en élevage, creusent des terriers dans le sable humide (2 à 3 % d'eau par rapport à 100 g de sédiment sec). Au début, elles rejettent le sable alternativement des trois pattes de droite puis des trois pattes de gauche, puis elles le transportent par paquets entre les mandibules. Elles se tiennent à l'affût dans un puits, souvent à deux ou trois dans le même. Elles aiment aussi se réfugier sous les abris qui leurs sont offerts, en particulier sous les débris de *Zostera* humides et enfouis dans le sable. Elles s'y tiennent blotties les jours où la température est inférieure à 15°. Elles sont alors très difficiles à apercevoir, il faut recourir au tamisage et au lavage pour les découvrir, tant leurs facultés de camouflage nous apparaissent parfaites.

B. — Durée d'existence de l'imago

Alors que le dernier imago a été observé dans la nature à la fin du mois de juillet, nous avons conservé vivantes en élevage, des cicindèles jusqu'au dernier jour d'octobre. Il est permis de supposer qu'à partir du mois d'août des individus survivent enterrés dans le sable. La durée de vie de l'espèce doit être de trois ou quatre mois, comme pour beaucoup de coléoptères de la région.

C. — Influence de l'humidité et de la température

En élevage aussi, le rythme d'activité varie avec la température. Entre 10° et 15°, les insectes se déplacent lentement, effectuent peu de mouvements de toilette et s'enterrent. Entre 15° et 25°, l'activité est normale. Au-dessus, on observe une certaine fébrilité, des courses rapides et désordonnées des envols très fréquents et souvent l'accouplement; ce comportement se manifeste même au mois de septembre, en élevant la température de l'élevage, par chauffage avec une lampe à filament de carbone.

Les cicindèles résistent à la fois à une grande sécheresse et à une grande humidité. On a retrouvé des animaux vivants ayant séjourné vingt-quatre heures dans du sable recouvert d'eau de mer.

D. — Régime alimentaire

En élevage, les cicindèles ont été nourries de viande de cheval hachée et de jeunes talitres vivants.

E. — La reproduction

L'accouplement a été observé pendant toute la survie des animaux en élevage, surtout lorsque la température est supérieure à 20°. La ponte a lieu dans les *Zostera* ou au fond des terriers.

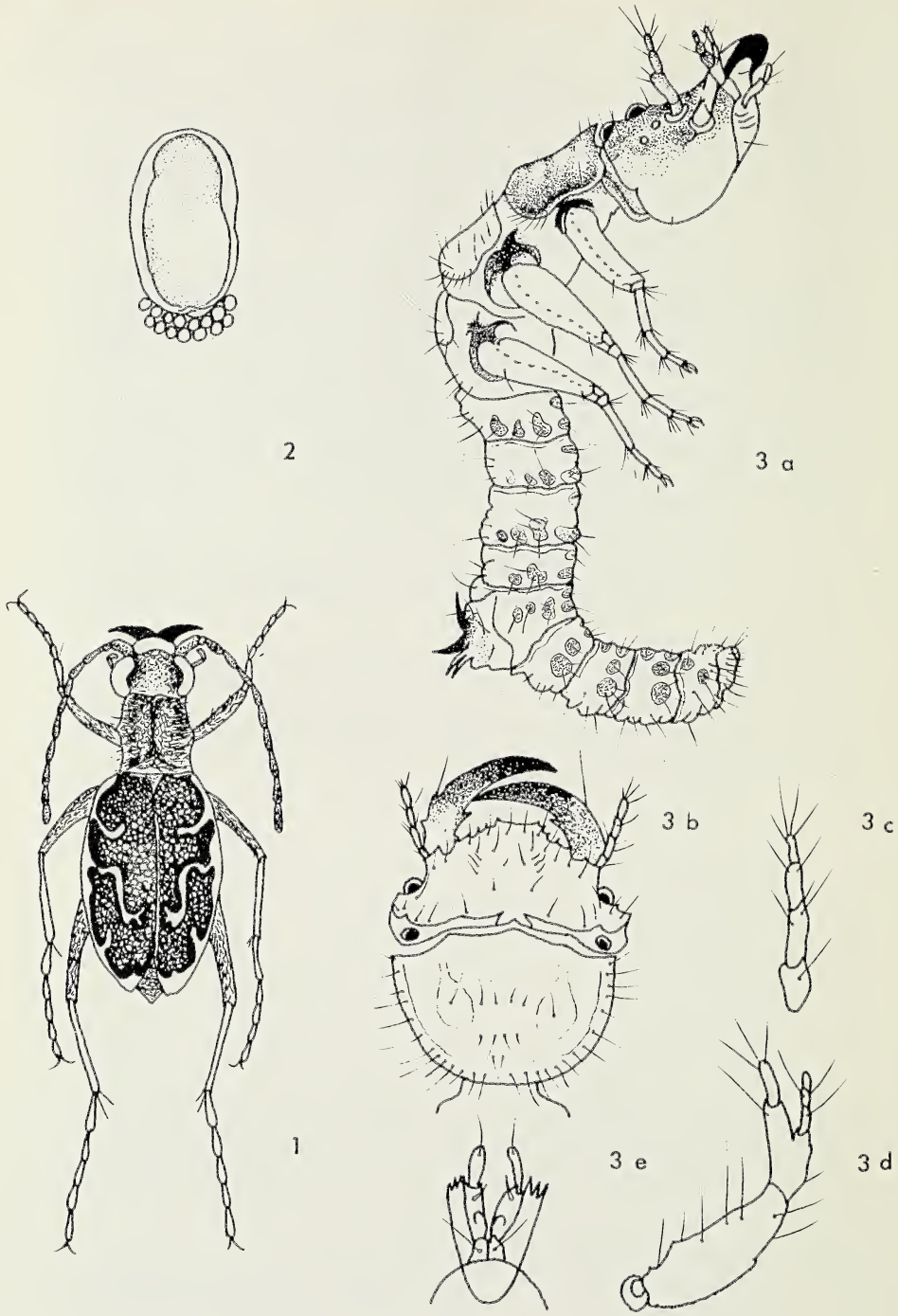
Les œufs, ovoïdes, ont en moyenne 1 mm sur 2 mm. Ils portent à un pôle deux papilles adhésives qui retiennent les grains de sable et doivent éviter leur trop grande dispersion; à l'autre pôle est un orifice micropylaire peu visible (fig. 2).

La larve qui, selon le Docteur Rivalier, ne semble pas avoir été étudiée jusqu'à ce jour, a l'aspect morphologique de celle de *Cicindela hybrida*. On retrouve ici les pattes crochues, la tête déformée en bouclier, les puissantes mandibules et un crochet dorsal assez différent de celui de *C. hybrida* (fig. 3).

Nous avons dû renoncer à étudier cette larve par manque de matériel de comparaison. Cette larve creuse dans le sable un tube vertical simple, qui dans notre élevage atteignait 15 cm, soit l'épaisseur de sédiment. Malheureusement, nous n'avons pu la maintenir en survie que quelques jours.

En résumé, la cicindèle *Cylindera trisignata atlantica* apparaît comme une espèce strictement liée à la plage de sable pur océanique.

Abondante, estivale, diurne, elle caractérise bien l'entomocœnose originale de ce milieu dont les espèces ne remontent pas sur la dune. L'habitat exact, le comportement de la larve demeurent à éclaircir, et nous espérons que ces inconnues pourront être précisées ultérieurement.


2
3 a
1
3 b
3 c
3 e
3 d

Légende de la planche ci-contre :

Fig. 1.
Imago de *Cylindera trisignata atlantica.*

Fig. 2.
Œuf de *Cylindera trisignata atlantica.*

Fig. 3.
Larve de *Cylindera trisignata atlantica.*

a : vue latérale et générale; *b :* vue de dessus, tête et pronotum; *c :* antenne; *d :* palpe maxillaire; *e :* mentum.

Bibliographie

Jeannel (R.). — 1941. — Faune de France. Coléoptères carabiques. 1re partie, p. 228.
Rivalier (C.). — 1962. — Les races françaises de *Cylindera (Eugrapha) trisignata* Latr. et Dej. (Coléopt. *Cicindelidæ). L'Entomologiste,* t. 18.

Présence et répartition à Arcachon de : *Balanus perforatus* Brug., *Balanus improvisus* D., *Chthamalus stellatus* Poli

par Mlle C. Dessenoix

Divers auteurs (Fischer, 1872; Cuénot, 1927) avaient signalé, dans le Bassin d'Arcachon, les Cirripèdes operculés suivants :

Balanus balanoides L.;
Balanus perforatus Brug.;
Balanus improvisus D.;
Verruca stromia Müller;
Acasta spongites Poli;
Chthamalus stellatus Poli.

Dans le cadre d'un travail sur la « *Faune des bois immergés du Bassin d'Arcachon* », j'ai été amenée à reprendre la question de la présence et la répartition de ces espèces.

I. — CIRRIPÈDES ACTUELLEMENT PRÉSENTS DANS LE BASSIN D'ARCACHON

J'ai trouvé les mêmes espèces que celles déjà signalées en 1959 par Crisp et Fischer-Piette. Voici les principaux éléments de leur diagnose :

— Rostre entièrement recouvert ..... *Chthamalus* (fig. 1).
— Rostre entièrement recouvrant ..... *Balanus* (fig. 1).

Les deux espèces *Balanus perforatus* Brug. et *Balanus improvisus* D. présentent :

— *Une base* calcaire et circulaire, poreuse comme les rayons et la paroi;

— *Terga* à sillon longitudinal bien marqué, à éperon long et étroit (— de 1/5 de la largeur totale);

— *Scuta* sans sillon longitudinal.

On peut toutefois les différencier facilement si l'on considère que *Balanus perforatus* Brug. présente un test coloré (violacé), terga (fig. 1, *b*) à pointe apicale très caractéristique, un labre (fig. 1, *a*) sans dents.

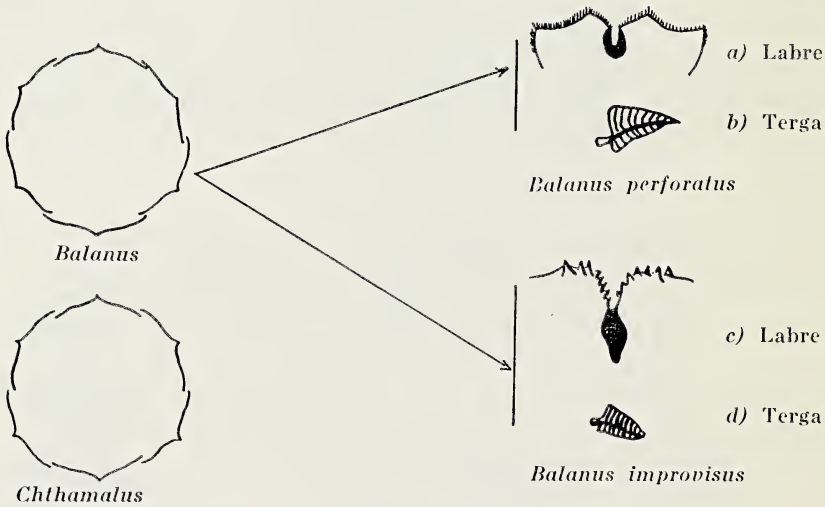


Fig. 1.

Cirripèdes operculés.

Chez *Balanus improvisus* D., au contraire, le test est uni, le terga (fig. 1, *d*) émoussé et le labre porte des dents (fig. 1, *c*).

Remarque. — Il faut remarquer cependant, une déformation curieuse des *Balanus perforatus* vivant sous une croûte d'éponges : dans ce cas elles présentent toutes les caractéristiques extérieures de *Balanus spongicola* : base concave, ouverture operculaire beaucoup plus large.

Cependant, les terga présentent le sillon longitudinal qui fait défaut chez *Balanus spongicola,* en outre on trouve de nombreuses formes intermédiaires entre ces deux espèces, ce qui permet de penser qu'il s'agit bien ici d'une déformation due aux conditions de vie.

II. — RÉPARTITION

J'envisagerai, successivement, cette répartition suivant le niveau, le milieu, le substrat.

A. — Le niveau

Lorsque ces trois espèces cohabitent, elles s'étagent le plus souvent de la façon suivante :

— Au-dessus des B. M. M. E. et dans la zone des embruns : *Chthamalus;*

— Au-dessous des B. M. M. E., *Balanus perforatus* et, beaucoup plus bas, *Balanus improvisus* limité à la partie inférieure des pignots.

B. — Le milieu

1° *Balanus improvisus* D.

Cette espèce est très rare le long de la côte Est du Cap-Ferret (de la Villa Algérienne à « l'Escoure du Phare »), au large d'Arès, Andernos et Taussat.

Elle est particulièrement abondante dans les zones de dessalure qui occupent le Sud de Lège et l'estuaire de l'Eyre. Elle est fréquente au Sud du Bassin (au large de Gujan en particulier).

Excepté à l'Ouest, le long de la côte du Cap-Ferret, elle ne s'éloigne jamais au-delà de 1,5 km de la côte.

2° *Balanus perforatus* D.

Cette espèce s'étend, en grande partie, sur l'aire déjà colonisée par *Balanus improvisus,* mais les zones de concentration maximum des deux espèces ne coïncident pas.

Balanus perforatus est très abondant à l'Est de la pointe du Cap-Ferret (de « l'Escoure du Phare » à Lège) et au Sud (d'Arcachon à Gujan), ainsi qu'autour de l'Ile aux Oiseaux. On la rencontre encore fréquemment au large d'Audenge et de Taussat. Ses zones de densité maximum se situent au Nord-Est de l'Ile aux Oiseaux (pointe du Congre) et au large de Claouey. Par contre, elle fait totalement défaut près de l'estuaire de l'Eyre.

Bishop, Crisp, Fischer-Piette et Prenant signalent cette espèce comme particulièrement abondante dans les golfes fermés ou les installations portuaires. Il est évident que le Bassin d'Arcachon remplit les conditions les plus favorables tant à son installation qu'à son accroissement.

Cette remarque pourrait expliquer pourquoi, dans les aires où elles cohabitent, *Balanus perforatus* Brug. et *Balanus improvisus* D. entrent fréquemment en compétition : *Balanus perforatus* croît beaucoup plus rapidement, ainsi qu'en témoigne le tableau suivant.

Ce tableau a été établi en considérant l'accroissement maximum du diamètre basal des individus récoltés.

Espèces	Diamètre basal (en millimètres)						
	Oct. 59	Déc. 59	Fév. 60	Avril 60	Août 60	Nov. 60	Mai 61
Bala. improvi..	6	6,5	8	10	12	12,5	13
Bala. perfora...	10	15	15	15	16	18	21

On peut donc en conclure que *Balanus perforatus* Brug. croissant plus vite, colonise les stations nouvelles avant que *Balanus improvisus* D. n'ait pu s'installer. Cette dernière espèce ne deviendra prédominante que lorsque divers facteurs (salinité, nature du substrat, etc.) freineront l'établissement de l'espèce rivale.

3° *Chthamalus stellatus* (Poli)

Il manque totalement le long des côtes Sud et Est (d'Arcachon au Teich et du Teich à Lège), alors qu'il est assez abondant dans le centre du Bassin (chenal du Courbey et côte W.).

Trois facteurs sont à envisager en ce qui concerne sa répartition : la nature du substrat, dont je parlerai au paragraphe suivant, la force des courant, la dessalure. Il est difficile de dire si l'absence de cette espèce près de l'estuaire de l'Eyre est due à la dessalure ou à la faible force des courants, ces deux facteurs étant particulièrement défavorables à cet endroit.

C. — Le substrat

1° *Chthamalus stellatus*

Il s'installe de préférence sur les substrats rocheux (piliers de ciment des jetées, rochers des digues). A la Villa Algérienne, par exemple, j'ai relevé les densités moyennes suivantes, pour 10 cm² :

Piliers de la jetée ..... 21,5 individus.
« Pignots » avoisinants ..... 1,5 —

2° *Balanus perforatus* et *Balanus improvisus*

Ces deux espèces se fixent de préférence sur les substrats rugueux (bois ayant conservé son écorce, par exemple), mais *Balanus improvisus* semble moins sensible à ce facteur et s'accommode assez aisément de substrats lisses (frondes de *Fucus*, coquilles de moules, etc.).

Ce comportement différent des deux espèces expliquerait peut-être certaines successions aberrantes que j'ai pu souvent observer : lorsqu'un « pignot » est accidentellement dénudé, le bois décortiqué

est rapidement colonisé par *Balanus improvisus,* même aux niveaux où cette espèce ne se trouve généralement pas (stations ou niveaux précédemment occupés par *Balanus perforatus).*

III. — RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

Dans la présente note, j'ai abordé le problème de la répartition de *Balanus perforatus, Balanus improvisus* et *Chthamalus stellatus* dans le Bassin d'Arcachon. Il y est donné des indications sur l'étagement vertical de ces trois espèces dans les stations où elles cohabitent et sur leur répartition géographique. Les principaux facteurs responsables de cette répartition ont été évoqués : la nature du substrat, la salinité des eaux, les interactions spécifiques.

Il ressort de cette étude que les Balanes se répartissent, dans le Bassin d'Arcachon, en trois zones :

— Zone Sud-Est, Est et Nord : dessalée et présentant les temps maxima d'émersion. Dans cette zone, *Balanus improvisus* D. est l'espèce dominante. *Balanus improvisus* et parfois *Chthamalus stellatus* Poli ne devant être considérés que comme accidentels.

— Zone Ouest, Sud, centrale : ici *Balanus perforatus* devient l'espèce dominante, rarement accompagnée par *Balanus improvisus.*

— Piliers des jetées en béton et rochers de la côte W. du Cap-Ferret de l'Ile ou Oiseaux, où *Chthamalus stellatus* domine nettement.

BIBLIOGRAPHIE

Barnes & Powel (H. T.). — 1953. — Growth of *Balanus balanoides* and *Balanus crenatus* under varing conditions of submersion. *Journ. Mar. Biol. Ass. U. K.,* **32,** 107-128.

Bishop (W. H.), Crisp (D. J.), Fischer-Piette & Prenant (M.). — 1957. — Sur l'écologie des Cirripèdes de la côte Atlantique française. *Bull. Inst. Océan. Monaco,* n° 1099, vol. 54, 1-12.

Costlow (J. D. Jr.) & Bookout (C. G.). — 1957. — Body growth versus shell growth in *Balanus improvisus* D. *Biol. Bull.,* **113,** 224-232.

Crisp (D. J.) & Fischer-Piette (E.). — 1959. — I. - Espèces intercotidales de la côte Atlantique française en 1954-1955. *Ann. Inst. Océan. Monaco,* **36,** 276-387.

Cuénot (L.). — 1927. — Sur la faune du Bassin d'Arcachon. *Bull. Stat. Biol d'Arcachon,* **24,** 291.

Dessenoix (Ch.). — 1962. — Contribution à l'étude de la faune des bois immergés du Bassin d'Arcachon. D. E. S., Fac. Sc. Bordeaux.

Darwin (C.). — 1854. — A monograph on the sub-class *Cirripedia.* Ray S^to^, London.

Fischer (E.). — 1872. — Crustacés podophtalmes et Cirripèdes du département de la Gironde. *Act. Soc. Linn.,* **28,** 405.

Gruvel (A.). — 1905. — Monographie des Cirripèdes Théostracés. Paris.

Réunion du 7 juillet 1962

Communication. — MM. M. Vigneaux, M. Veillon et A. Klingebiel : Le principe de compatibilité : nouvelle méthode d'interprétation biostratigraphique du Paléogène.

Le principe de compatibilité : nouvelle méthode d'interprétation biostratigraphique du Paléogène

par M. Vigneaux, M. Veillon et A. Klingebiel

I. — STRATIGRAPHIE, ÉTAGES ET STRATOTYPES CLASSIQUES

Dans l'ensemble de la série stratigraphique, les types d'étages devant servir de base de référence ont été choisis, dans la plupart des cas, sans qu'il soit tenu aucun compte du sédiment lui-même, et encore moins du milieu de sédimentation dont il témoigne. Par ailleurs, et ceci étant plus particulier aux subdivisions stratigraphiques du Cénozoïque, les zones centrales des bassins étant douées de subsidence et masquées par le recouvrement sédimentaire de plus en plus récent, les stratotypes ont été souvent relevés en bordure de bassin dans les zones des dépôts les plus littoraux. Il résulte donc que de nombreux stratotypes ne représentent, en raison de leur localisation paléogéographique, qu'un faciès assez proche de la côte et, par là même, très influencé par les éventuelles oscillations de la ligne de rivage. Par ailleurs, dans le cadre de l'échelle du temps, les stratotypes ainsi choisis n'illustrent qu'un instant fugace au lieu de représenter une période d'une certaine durée. La détermination paléontologique de ces stratotypes a été également, en raison de leur localisation, basée essentiellement sur la macrofaune nombreuse et variée qui caractérise la zone littorale. Devant la richesse en Mollusques et Echinides notamment, les paléontologistes ont assez peu étudié la microfaune dont l'utilité n'avait pas été reconnue et dont la connaissance ne paraissait pas indispensable au moment de la création des étages. Mais, au fur et à mesure que les recherches géologiques se développèrent, en particulier avec la mise en œuvre des grandes prospections pétrolières, il est vite apparu que les bases paléontologiques de référence, en vue de la réalisation de corrélations stratigraphiques, étaient difficilement utilisables sur le plan pratique. En effet, l'exploration des terrains sédimentaires par forages profonds intéressant n'importe quel type de lithologie, il est assez rare de retrouver, dans les terrains étudiés, la macrofaune de référence inventoriée dans

les stratotypes classiques, cette recherche étant rendue extrêmement hasardeuse en raison de la petite quantité de sédiments recueillie au cours des opérations de forage. Les géologues pétroliers ont donc été amenés à utiliser la micropaléontologie comme base de leur interprétation stratigraphique. Il semblerait donc à l'origine possible, à condition d'étudier la microfaune rencontrée dans les stratotypes, d'établir des corrélations valables.

En fait, les comparaisons s'avèrent impossibles à réaliser dans la majeure partie des cas, les différents ensembles microfaunistiques ne possédant que très peu d'éléments communs.

En effet, les travaux basés sur l'étude des microfossiles doivent tenir compte des conditions écologiques propres à chaque forme. C'est ainsi que chez les Foraminifères, par exemple, il convient d'envisager différemment ceux qui ont un habitat benthique et ceux qui possèdent un mode de vie planctonique.

De plus, alors que la répartition des formes benthiques est apparue étroitement liée aux multiples variations des conditions de milieu, les divers changements de faciès s'accompagnant toujours d'une modification plus ou moins accentuée des ensembles microfaunistiques qui leur sont associés, la distribution des Foraminifères planctoniques est considérée comme dépendant principalement du caractère du milieu considéré. Ainsi, les formes planctoniques seraient susceptibles d'avoir une répartition mondiale, dans toutes les mers largement ouvertes; les formes benthiques ne reflétant que les vicissitudes des mers épicontinentales qu'elles caractérisent.

Or, la plupart des stratotypes ayant été pris dans des séries sédimentaires néritiques, plus accessibles à l'observation directe, sont de ce fait définis par une microfaune essentiellement benthique, dont les éléments possèdent presque toujours une aire de dispersion apparente trop restreinte pour pouvoir servir à des corrélations à grande distance. Dans la plupart des cas, l'utilisation de ces stratotypes permet seulement des corrélations à l'intérieur d'un même bassin sédimentaire, ou au mieux, avec les bassins les plus proches. Ainsi semblent se dessiner de vastes provinces micropaléontologiques.

II. — LES « ÉCHELLES STRATIGRAPHIQUES »

La recherche d'un synchronisme vrai des dépôts néritiques de différentes régions d'un même bassin ou de bassins voisins, a conduit alors à l'établissement d'échelles stratigraphiques basées sur certains Foraminifères benthiques à évolution rapide (Nummulites, Alvéolines, par exemple).

Il est néanmoins apparu que :

— Ces échelles, quel que soit le pays considéré, ne sont valables que dans une certaine bande sédimentaire;

— Ces échelles ne coïncident pas obligatoirement, les divers organismes réagissant différemment lorsqu'ils vivent dans des biotopes aux conditions homogènes ou non.

Le problème consisterait alors à établir des équivalences entre des échelles plus ou moins dissemblables de Foraminifères benthiques, eux-mêmes morphologiquement très variables.

L'impossibilité apparente de résoudre les problèmes résultant de ces difficultés de corrélation, amena le micropaléontologiste à considérer les formes pélagiques dont la répartition est, en principe, plus générale sinon universelle.

De nouvelles échelles stratigraphiques ont ainsi été établies, au sujet desquelles les observations suivantes peuvent être faites :

— Leur emploi est limité, comme dans le cas des formes benthiques, à une certaine catégorie de dépôts;

— Les associations de Foraminifères pélagiques ne possèdent pas un caractère d'universalité, mais semblent, au contraire, présenter des variantes selon les divers bassins, n'offrant que quelques formes communes devenues alors des « marqueurs ». En l'absence de ces « marqueurs », des corrélations rigoureuses ne peuvent donc pas être réalisées. Les raisons de cette absence ne sont d'ailleurs pas suffisamment connues : soit impossibilité de se développer dans le bassin considéré, soit âge différent des dépôts comparés.

Prises isolément, les échelles stratigraphiques basées sur les formes benthiques ou sur les formes planctoniques ne conduisent donc pas à l'établissement de corrélations universellement valables. Pour pallier cette difficulté, il est donc nécessaire de trouver une solution aux trois problèmes suivants :

1° Etablissement d'une méthode d'utilisation rationnelle des échelles de microfossiles benthiques;

2° Interprétation des variations au sein des échelles de microfossiles pélagiques;

3° Détermination des caractéristiques d'une zone théorique de transition où microfaunes benthique et pélagique seraient conjointement représentées.

Dans un bassin de sédimentation où les différents types de dépôts, avec leurs variations locales de faciès, sont largement illustrés, il est possible d'entreprendre des recherches destinées à fournir certains éclaircissements à ces problèmes. Au Nummulitique, le bassin nord-aquitain paraît ainsi particulièrement favorable à l'interprétation raisonnée des faits géologiques par suite du grand nombre de successions stratigraphiques reconnues lors de l'exécution de forages profonds et distribuées largement dans toutes les zones de sédimentation. Cette interprétation paraîtra d'autant plus intéressante que le bassin aquitain constitue sur le plan paléogéographique un vaste domaine mixte où s'affrontent les influences nordiques et mésogéennes.

III. — LES GRANDS PRINCIPES DE LA BIOSTRATIGRAPHIE

A. — Relations entre faunes et faciès

Il est ainsi apparu que la caractéristique principale des faunes est qu'elles sont directement conditionnées par le faciès des divers milieux. En effet, si sur un territoire donné les conditions de milieu se maintiennent comparables pendant un temps appréciable, on y observe la persistance d'un certain type d'association faunistique, au sein de laquelle les modifications susceptibles de survenir sont alors lentes et progressives. Inversement, toute zone de sédimentation où se développe le type de dépôt dit des « couches alternantes », constitue un terrain particulièrement propice à l'observation de l'influence du faciès sur la faune, chaque changement lithologique s'accompagnant d'une variation faunistique généralement assez conséquente.

Si la modification faunistique n'est pas, dans la plupart des cas, la conséquence directe de la variation lithologique, elle peut néanmoins être considérée comme étroitement liée à celle-ci. Ainsi, pour chaque époque géologique, il devient possible de définir les grands traits des groupements faunistiques respectivement associés à chaque catégorie de dépôt (sables, calcaires sableux, calcaires grossiers, marnes, etc.). Ces groupements diffèrent d'ailleurs selon que l'on s'adresse à des bassins océaniques ou à des mers épicontinentales plus ou moins largement ouvertes dans des provinces de climat chaud ou froid.

Par exemple, le Lutétien supérieur est représenté dans les zones N,, N.-E. et E. du Bordelais, par une série alternante de couches calcaréo-gréseuses et marno-sableuses. La répartition de la faune montre des interruptions brutales à chaque changement de faciès, les horizons calcaréo-gréseux renfermant principalement des Rotaliidés *(Rotalia trochidiformis, Rotalia complanata, Kathina sp., Epistomaria semi-marginata, Pararotalia inermis)*, Alvéolinidés, Valvulinidés, etc., alors que dans les niveaux marneux on trouve des Nonionidés *(Nonion laeve, Nonion granosum, Elphidium sp.)*, Polymorphinidae, Anomalinidae, etc. Dans la zone S. et S.-W. de la même région, où l'on observe des conditions de sédimentation différentes, par suite du rejeu d'accidents locaux, ce même Lutétien supérieur présente un faciès assez constant, de type essentiellement calcaire. On y constate le développement de l'association précédente à Rotaliidés, Alvéolinidés et Valvulinidés. De petites variations faunistiques s'y manifestent néanmoins, en relation avec les légères modifications de la lithologie, plus ou moins calcaréo-gréseuse ou calcaréo-marneuse.

Dans le Stampien girondin, le faciès dominant dit du « Calcaire à Astéries » est caractérisé par l'association de Polypiers, Mollusques,

Rotaliidés, Nummulitidés, etc. Mais de petites intercalations marneuses s'y développent localement et dans ces horizons la faune, très différente, comprend des Cymbaloporidés *(Halkyardia minima)*, Anomalinidés, Polymorphinidés, etc. On observe donc ici l'imbrication répétée de deux faunes très différentes. Si, en un lieu donné, chacun des biofaciès correspondant existe successivement et pendant un temps assez long, leur démarcation pourrait justifier à tort de la création d'une coupure stratigraphique majeure.

Le problème que posent les corrélations entre des ensembles faunistiques tellement dissemblables, semble pouvoir être, en partie, élucidé si l'on recherche les modifications lithologiques et si, à partir de leur interprétation, on essaie de comprendre les variations des organismes. En effet, les changements lithologiques reflètent probablement plus directement que les êtres vivants, les grands phénomènes géologiques. Aussi, semble-t-il essentiel de préciser, avant toute étude paléontologique et biostratigraphique, certains des principes généraux qui régissent l'ordonnancement des lithofaciès dans le cadre d'un bassin sédimentaire.

B. — Les séquences lithologiques

L'observation d'un très grand nombre de séries sédimentaires d'âge et de faciès différents (Lombard) a conduit à une reconstitution empirique de la succession théorique des lithofaciès dans le cadre d'un cycle sédimentaire : aux clastiques grossiers succèdent les clastiques fins, puis les colloïdes mêlés aux calcaires, puis les calcaires de plus en plus purs, et enfin les dolomies et les évaporites.

Cette « série virtuelle générale » se trouve souvent perturbée ou incomplète. Elle se réalise dans son ensemble dans des conditions dites « normales » qui sont réunies seulement sur les aires épicontinentales en bordure des grands boucliers. A la limite de la zone de permanence océanique et de la zone épicontinentale, ainsi que dans les bassins largement ouverts, une telle série de lithofaciès qui illustre les différentes étapes d'un « cycle sédimentaire majeur », constitue une « séquence majeure ».

A cette échelle de l'analyse séquentielle, il ne s'agit jamais d'une série cyclique où les derniers termes lithologiques, identiques aux premiers, se succèdent dans un ordre inverse : Ex. a, b, c, d, c, b, a. Au contraire, on observe des séries acycliques : Ex. a, b, c, d, e, f, g, où les termes de régression sont différents de ceux de transgression.

Il nous paraît utile de préciser ce que doit être la « répartition virtuelle des faciès » dans une série sédimentaire suivant l'axe d'une transgression marine. Divers auteurs (Grabau, Lombard) soulignent l'importance des phénomènes de réduction des zones

chronostratigraphiques, en bordure du continent. Le schéma qu'ils en donnent (fig. 1) ne traduit pas les variations latérales de faciès qui, pour une même zone chronostratigraphique, illustrent les décalages d'évolution de la sédimentation en divers points du bassin. Nous proposons un schéma (fig. 2) modifié dans ce sens.

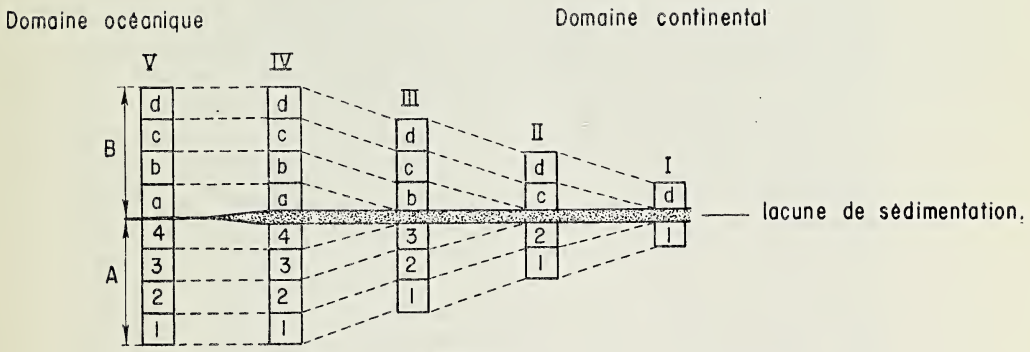


Fig. 1.

Régression (A) et transgression (B). - D'après Grabau (1906).
La série est complète en V, réduite, et non condensée en I.

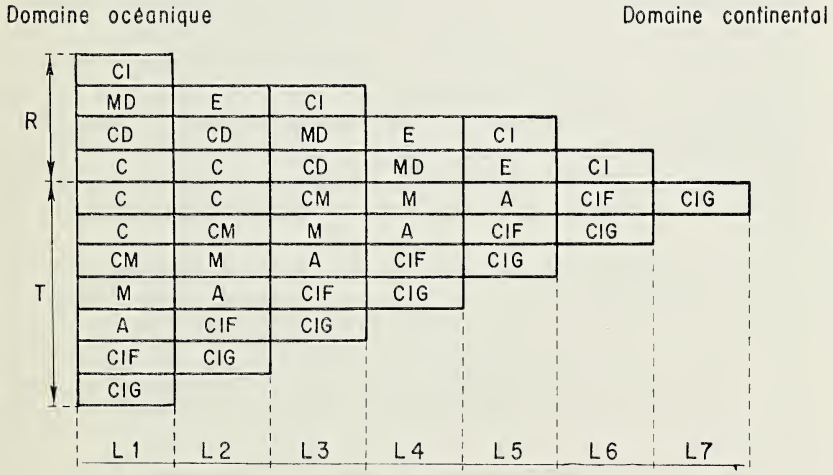


Fig. 2.

Répartition virtuelle des faciès dans un cycle sédimentaire.

Cl : clastiques et colloïdes;
ClG : clastiques grossiers;
ClF : clastiques fins;
E : évaporites;
A : argiles;
M : marnes;
CM : calcaires marneux;
C : calcaires;
CD : calcaires dolomitiques;
MD : marnes dolomitiques;
T : période de transgression;
R : période de régression.

En divers lieux du bassin, L 1, L 2, L 3..., plus ou moins éloignés de la zone de permanence océanique, s'observent des séries virtuelles locales acycliques, un peu différentes les unes des autres, dans lesquelles l'évolution des termes lithologiques est de plus en plus rapide au fur et à mesure que l'on s'approche des limites d'extension de la transgression. D'un point à un autre, la succession des lithofaciès se trouve donc modifiée et décalée dans le temps. Il faut y ajouter les variations dues à la topographie et à la nature du substratum. Les divagations de courants et les pulsations climatiques ne sont alors que des facteurs d'importance mineure.

En revanche, les divers épisodes de l'histoire tectonique du continent sont directement enregistrés dans la sédimentation sous forme de rythmes et de séquences lithologiques de deuxième ordre, habituellement qualifiés de « moyens ». C'est pourquoi, indépendamment des méthodes biostratigraphiques indispensables à l'établissement d'une chronostratigraphie valable, la mise en évidence de séquences moyennes au sein des séquences majeures, individualise des unités lithostratigraphiques d'assez grande extension. Si le déterminisme de ces cycles secondaires est surtout de nature tectonique, leur inscription dans les phénomènes sédimentaires est profondément liée non seulement au cadre paléogéographique, mais encore au moment qu'ils représentent dans le cycle majeur.

En effet, au début d'une séquence majeure, par exemple, l'évolution lithologique porte sur des termes essentiellement détritiques; on rencontre à la fin des séquences moyennes des éléments détritiques remaniés, parfois éolisés, les termes de régression à colloïdes et évaporites, toujours fugaces, peuvent manquer. A défaut d'apports terrigènes, les sédiments marins peuvent emprunter leur matériel au substratum de la transgression. Après une période d'émersion avec phénomènes de latéritisation, on rencontre des termes marno-sableux kaoliniques et des fins de séquences à dolomies et oxydes de fer.

Au maximum de la transgression dominent les termes calcaires et marno-gréseux avec des fins de séquences plus riches en colloïdes. A la fin du cycle majeur, les séquences moyennes sont constituées de termes pauvres en éléments sableux mais plus riches en colloïdes et dépôts chimiques. Les termes lithologiques sont des calcaires gréseux à la base, puis des marnes dolomitiques et des évaporites.

Dans la zone de permanence océanique, où la sédimentation est de nature principalement calcaire, les échos des cycles sédimentaires mieux individualisés dans les zones néritiques peuvent néanmoins être décelés.

Dans le domaine continental de bordure, à la limite de la transgression, les cycles sédimentaires se traduisent par l'alternance de périodes d'érosion et de sédimentation, le cadre paléogéographique et les variations de climat déterminant directement l'intensité de

ces phénomènes. Il est possible, néanmoins, de procéder à l'analyse séquentielle des dépôts de piedmont ou des zones subsidentes, mais l'interprétation des résultats est plus délicate, la répartition des sédiments obéissant alors à des causes très locales.

C. — Les successions de faunes et biozones

Sur le plan biostratigraphique, l'ensemble des conditions ayant régné pendant un certain temps en un lieu donné, est illustré par une biozonation correspondante caractéristique. Les successions chronologiques de faunes résultent, à une échelle plus vaste, de la synthèse des diverses biozonations locales. De nombreuses difficultés apparaissent alors pour établir des équivalences entre les zonations. Certaines zones, étroitement localisées dans l'espace, ont une valeur très restreinte alors que d'autres, possédant une répartition géographique beaucoup plus étendue, apparaissent comme primordiales.

Au nombre de ces dernières, il faut noter celles basées sur les organismes pélagiques particulièrement aptes à se propager. Par contre, les dépôts néritiques caractérisés par une faune surtout benthique semblent alors exclus de toute possibilité de corrélations à grande distance.

De même qu'une séquence lithologique majeure présente un ordonnancement comparable de ses termes essentiels, selon une série verticale ou horizontale, la succession des biozones s'étale de la même manière dans l'espace et dans le temps. Il en résulte des correspondances verticales et horizontales de zones paléontologiques qui constituent un fait essentiel valable aussi bien pour les organismes benthiques que pour ceux à vie pélagique. La succession théorique idéalisée des biofaciès au cours d'un cycle sédimentaire se schématiserait alors de la manière suivante :

	Océan				Continent
Sommet	p	bn	bl		
R	p	p	bn	bl	
	p	p	p	bn	bl
T	p	p	bn	bl	
Base	p	bn	bl		

Fig. 3.

p = pélagiques;
bn = benthiques néritiques;
bl = benthiques littoraux;
T = période de transgression;
R = période de régression.

Avec les passages latéraux de faciès s'observe une transformation progressive des assemblages faunistiques toujours en relation avec les modifications subies par les paléomilieux. Quant aux oscillations des lignes de rivage, elles déterminent des migrations horizontales de faciès qui s'accompagnent d'un décalage d'ensemble de la localisation géographique des différents types morphologiques.

Les zones faunistiques de référence usuelles sont généralement fondées sur des critères assez souvent subjectifs et parfois mal définis; elles ont de ce fait une valeur stratigraphique très relative. De plus, elles sont ainsi liées aux modalités de répartition d'unités biologiques dont la différenciation repose sur les caractères morphologiques, les seuls observables et utilisables en Paléontologie, sans qu'il soit tenu compte de la distinction entre types adaptatifs et évolutifs. Ainsi considérées, les zonations reflètent alors seulement les vicissitudes de paléo-milieux particuliers, directement influencés par des phénomènes géologiques, plus ou moins localisés et souvent de faible amplitude. Sous cette forme, elles ne devraient pas être prises comme référence générale. Comme l'établissement de zones chronostratigraphiques valables doit être basé sur les seuls caractères évolutifs, il importe alors de dégager ceux-ci des autres caractères de variation et ces derniers étant connus, de préciser leur éventuel intérêt.

IV. — LE PRINCIPE DE COMPATIBILITÉ

A. — Les séquences faunistiques

La conséquence directe des liaisons entre litho- et biofaciès est illustrée par des cycles et des séquences faunistiques qui reflètent les cycles et séquences lithologiques. De même qu'un sédiment est défini par les proportions relatives des éléments lithologiques primordiaux (clastiques, colloïdes, carbonates), chaque population fossile doit son cachet à un ensemble de types morphologiques essentiels. Au sein de dépôts synchrones, la localisation paléogéographique d'une forme particulière est liée à celle d'un constituant lithologique avec lequel elle est en compatibilité. Ainsi, on observe, dans l'Eocène inférieur du Nord de l'Aquitaine, que les types de Nummulites se répartissent schématiquement de la manière suivante (fig. 4) .

A la succession verticale des faciès qui illustre une séquence sédimentaire normale, correspondent diverses séquences faunistiques définies par les formes compatibles alors juxtaposées dans le temps. Les anomalies (en particulier les lacunes) qui peuvent s'y manifester soulignent seulement des perturbations dans l'évolution des conditions d'environnement au sein de la phase sédimentaire considérée.

Les variations essentielles dans une séquence faunistique locale étant dues à des causes régionales ou générales, l'extension du champ d'investigation des recherches sur un plan paléogéographique de plus en plus vaste, permet d'en reconnaître l'amplitude et l'origine. L'examen comparatif des séquences de faunes ainsi

Morphotypes et lithofaciès dominants :

domaine océanique		domaine littoral
Sommet		
c. m. N. bombées	m. s. N. lenticulaires	a. c. t. s. N. plates
m. s. N. lenticulaires	a. c. t. s. N. plates	
a. c. t. s. N. plates		
Base		

c. m. = calcaires marneux;
m. s. = marnes sableuses;
a. c. t. s. = argiles ou calcaires très sableux.

Fig. 4.

interprétées permet alors de concevoir la hiérarchisation de ces séquences dans la superposition desquelles les facteurs perturbateurs sont identifiés, leur influence précisée et leur histoire définie.

La séquence faunistique la plus complète correspond à une zone chronostratigraphiquement valable à l'échelle mondiale, et peut être considérée sur le même plan qu'une séquence lithologique majeure.

B. — Variations évolutives et adaptatives

De même qu'une série de lithozones résulte du jeu de différents facteurs paléogéographiques, une succession ordonnée de biozones peut témoigner des mêmes phénomènes. Mais, alors que la répétition de conditions semblables redonne une lithozonation elle aussi identique, la biozonation ne paraît semblable qu'à l'examen superficiel. En effet, le temps écoulé surimpose aux organismes des transformations morphologiques en relation avec l'évolution qui leur est propre et que révèle une étude approfondie. Aux phases analogues des séquences lithologiques ne correspondent pas des morpho-types absolument identiques. D'ailleurs, si l'on constate une modification graduelle des lithofaciès des phases homologues de séquences majeures successives, on observe une transformation progressive parallèle des formes essentielles compatibles qui y sont incluses.

Ainsi, la comparaison des faunes présentes dans des niveaux lithologiquement semblables mais successifs dans le temps, permet alors de dégager de l'ensemble des modifications morphologiques observées, celles qui, étant dues à l'évolution des espèces, constituent les seules bases solides d'une chronostratigraphie valable.

L'étude systématique comparée de la répartition verticale et horizontale des lithozones et des biozones associées met en lumière une sorte de gradation au sein des séquences faunistiques conduisant à la constatation d'un relais parmi les caractères sur lesquels va porter l'évolution. La comparaison de morphologies semblables montre alors des variations évolutives qui, à une échelle très générale, peuvent être confondues avec de simples modifications locales d'adaptation. Au sein de la sédimentation essentiellement détritique qui matérialise la séquence lithologique pouvant représenter la partie inférieure d'une grande période géologique, les assemblages faunistiques montrent des variations adaptatives dans le sens horizontal. Celles-ci peuvent affecter les mêmes caractères morphologiques que ceux intéressant l'évolution des mêmes assemblages dans le sens vertical. Dans la partie moyenne de la même période, où se marque une prédominance du caractère calcaire, les variations subies par les divers groupements faunistiques portent sur des particularités différentes de celles qui avaient été précédemment transformées par l'évolution. Ces dernières restent alors pratiquement stables ou ne présentent que des changements mineurs de type strictement adaptatif.

Il découle de toutes les observations précédentes qu'une sorte de « compatibilité » est susceptible de coordonner les relations entre bio et lithofaciès. La connaissance des données essentielles réglant ces relations mutuelles peut seule apporter des solutions valables aux nombreux problèmes des corrélations stratigraphiques.

C. — Conséquences biostratigraphiques

1° *Interprétation stratigraphique des niveaux de transition*

L'examen des successions sédimentaires montre que l'imprécision des limites entre les diverses subdivisions stratigraphiques relève toujours d'une zone dite de transition d'une subdivision à l'autre. La difficulté est de préciser l'âge de cette zone de passage qui peut être rangée soit à la partie supérieure de la période écoulée, soit au contraire à la partie inférieure de la nouvelle période.

Considérons les diverses modalités affectant ce type de niveau :

a) La transgression se manifeste dans le bassin étudié dès le début de la période considérée.

— En zone de sédimentation bordière, l'ensemble de la faune fossile présente un caractère mixte peu marqué. En effet, les formes

caractérisant la phase finale de la période précédente ne retrouvent pas en ce début de nouvelle période des conditions de milieu favorables à leur maintien total. Le groupement faunistique présente dans l'ensemble les caractéristiques annonçant le début d'une nouvelle expansion biologique, reposant sur un grand nombre de formes nouvelles différentes de celles illustrant la période précédente. L'attribution d'un tel niveau de transition à la base de la nouvelle période ne soulève pas alors de grandes difficultés d'interprétation.

— En zone de sédimentation profonde, la délimitation est beaucoup plus délicate à préciser, le milieu paléobiologique ayant subi peu ou pas de transformations profondes en raison de la permanence des influences marines. La faune paraît inchangée et les variations morphologiques sont souvent difficiles à distinguer, de telle sorte que les proportions d'espèces nouvelles et anciennes sont sensiblement égales.

Toutefois, deux faits d'observation indiquent bien où se situe le début d'une nouvelle période stratigraphique. En premier lieu, la sédimentation présente un faciès microdétritique qui fait écho au dépôt synchrone beaucoup plus grossier qui se constitue à la limite de la ligne de rivage. En second lieu, la faune qui, dans le niveau dit de transition, n'a subi qu'un début de renouvellement, va se transformer totalement ou presque dans l'horizon sus-jacent correspondant à l'avancée maximale de l'océan en transgression.

Donc, dans les deux cas, le niveau de transition est illustré par un assemblage faunistique composite, c'est-à-dire renfermant des formes à la fois nouvelles et anciennes. Le pourcentage des dernières est seulement plus ou moins conséquent suivant que le domaine marin est permanent ou non, ce qui entraîne un degré d'hétérogénéité variable suivant les paléo-milieux considérés.

Les dépôts élevés au rang d'étages sous les noms d'Ilerdien et de Biarritzien, appartiennent à ce type de niveaux de transition, reconnus et étudiés en Aquitaine tant sur la plateforme littorale du Nord-Est que dans la zone de sédimentation profonde vers l'Ouest. Caractérisés essentiellement par une reprise des apports terrigènes et un caractère mixte de la faune plus ou moins accentué, chacun de ces niveaux ne fait que témoigner du début d'un cycle sédimentaire et ne saurait constituer une unité stratigraphique ayant valeur d'étage à l'échelle internationale.

b) La nouvelle transgression se réalise avec un certain retard.

Ce cas n'intéresse que les zones à régime marin non permanent. Le lithofaciès présente alors un fort pourcentage d'éléments détritiques et caractérise le commencement d'une séquence sédimentaire typique. Quant à la faune, elle se présente encore avec un caractère mixte, mais les formes anciennes n'apparaissent que sous l'aspect d'espèces relictes au sein d'un groupement nouveau déjà très

différencié en relation avec une évolution d'autant plus grande que l'ingression marine aura été plus tardive.

Ce principe de compatibilité entre bio et lithofaciès facilite en outre l'interprétation fine des temps d'oscillation des lignes de rivage, si importante dans la construction de toute structure stratigraphique tant à l'échelle du bassin qu'à celle de la province.

Une fois levée l'incertitude relative à la datation des niveaux de transition, les temps de transgression et de régression peuvent être valablement échelonnés de telle sorte qu'il devient possible de préciser l'histoire d'un bassin de sédimentation au cours d'une période géologique donnée. L'analyse fine des faciès et de leur succession indique alors que la sédimentation s'est produite soit pendant toute la durée de la tranche chronologique considérée, soit seulement pendant une fraction plus ou moins longue de cette subdivision de temps.

Ainsi, dans l'Eocène inférieur de la province nord-aquitaine, la transgression est marquée essentiellement par les dépôts calcaréo-gréseux ou gréseux dans lesquels la microfaune est dominée par des Nummulites appartenant au type morphologique plat. Les groupes de Nummulites reconnues sont représentés par des formes différentes qui sont successivement *Nummulites soerenbergensis, N. exilis* et enfin *N. planulatus*. Or, ces espèces se succèdent dans le temps lorsque l'on examine des séries sédimentaires à prédominance d'éléments détritiques. On est ainsi amené à considérer la transgression de l'Eocène inférieur comme une avancée marine s'étalant en trois phases successives principales correspondant à la submersion de trois paliers structuraux limités par des fractures de styles divers (failles ou flexures). A l'échelle microstratigraphique, des formes intermédiaires ayant alors valeur de sous-espèce et significatives de milieux paléogéographiques locaux, témoignent d'oscillations marines de faible amplitude se réalisant dans le cadre des phases essentielles précédemment reconnues.

En conséquence, l'examen approfondi d'un quelconque faciès de transgression indiquera sans aucun doute la phase à laquelle il doit être rattaché.

2° *Interprétation des stratotypes*

Par voie d'extension, la détermination de la valeur exacte d'un stratotype devient réalisable. En effet, si l'on exclut tous les termes stratigraphiques locaux qui ne correspondent souvent qu'à des formations trop littorales et incomplètes, et si l'on considère un cycle sédimentaire normal, la phase de transgression y est généralement matérialisée par des dépôts plus ou moins détritiques, au-dessus desquels des marnes et des calcaires témoignent du maximum de l'avancée marine dans le bassin. La phase ultime de régression se traduit par un ensemble de dépôts caractérisé par la

présence d'évaporites. Les phases lithologiques ainsi superposées ont une importance très variable en fonction du contexte paléogéographique du bassin considéré.

Corrélativement à l'évolution lithologique, se rencontre une succession d'assemblages faunistiques, dont les formes plus ou moins liées au faciès représentent, au sein de chaque phylum, différents stades évolutifs permettant de définir des faunizones. En Aquitaine, les formations éocènes permettent d'observer une succession continue de faunes évoluant à l'intérieur de trois cycles sédimentaires majeurs. Si l'on rapporte les étages classiques à cette série de faunizones, il apparaît que certaines de ces unités stratigraphiques ne correspondent qu'à l'une des phases sédimentaires précédemment définies. Tel est le cas de l'Ilerdien, du Biarritzien et du Ludien. En revanche, le Cuisien, le Lutétien, le Bartonien semblent intéresser deux de ces phases tandis que le Priabonien (?) et l'Yprésien en recouvriraient trois. Par ailleurs, l'examen des stratotypes de ces étages révèle des aspects encore plus particuliers d'une ou plusieurs phases sédimentaires. Lors de la création de ces unités stratigraphiques, les bases de références adoptées ne procédaient pas d'un mode de raisonnement commun. Or, les différentes phases qui constituent les cycles sédimentaires ont une définition trop variable et par là même imprécise pour qu'elles puissent constituer à elles seules, isolément, des références stratigraphiques valables et absolues.

Les lithofaciès étant susceptibles de se répéter identiques à eux-mêmes, ne peuvent constituer seuls des repères chronologiques valables. Au contraire, la séquence majeure correspondant à un cycle sédimentaire peut être définie par l'évolution concomitante des faciès et des faunes s'ordonnant en une série caractéristique de séquences lithologiques et faunistiques. Malgré des variations locales, il est possible de retrouver cette séquence majeure dans tous les bassins issus d'un domaine océanique commun. Elle peut alors constituer une unité stratigraphique utilisable pour des corrélations à grande distance, car elle représente en effet un épisode caractéristique de l'histoire géologique mondiale. La série sédimentaire type, choisie pour représenter cet épisode, doit être celle qui, par la variété de ses faciès, en relate le mieux les diverses phases; elle doit permettre également d'en fixer les limites en montrant à la base, sans interruption de sédimentation, la fin du cycle précédent, et au sommet, en superposition directe, le début du cycle suivant. Lorsque les limites paléogéographiques varient de façon importante entre les épisodes successifs, les séries sédimentaires de référence seront choisies dans des domaines de sédimentation similaire, afin qu'un relais chronologique puisse être rigoureusement délimité sans laisser de lacune sédimentaire.

3° *Etages, espèces biologiques et cycles sédimentaires*

Dès lors, une stratigraphie peut être établie à partir de séries sédimentaires déposées dans des bassins assez largement ouverts aux influences océaniques, où les ensembles faunistiques isochrones sont comparables. Dans des bassins peu ouverts, on observe pour un même phylum, des séries de morpho-espèces différentes, particulières à chaque bassin, mais évoluant de la même façon et parallèlement en des séquences paléontologiques biologiquement affines.

Il est donc nécessaire de considérer que la définition de nombreuses espèces fossiles ne repose que sur les caractères dus aux variations morphologiques adaptatives, ceux propres à l'évolution ayant généralement été estompés par des adaptations spéciales, particulières aux différents biotopes.

Considérons sur le plan paléobiologique, une transgression marine dans un bassin épicontinental. Une certaine proportion des formes animales et végétales va quitter, à l'occasion de cette extension marine, la zone de permanence océanique. L'autre fraction demeure dans ce domaine qui représente en quelque sorte « le berceau originel » des espèces marines. Les individus ayant ainsi migré avec le flot d'ingression, envahissent un milieu nouveau. Les perturbations locales progressives du biotope (transformation du substratum, variations des atterrissements terrigènes, etc.) délimitent pour chacune de ces formes migrantes, un espace vital particulier où elles vont subir des variations morphologiques d'adaptation. A celles-ci peuvent se surimposer, si la mer occupe suffisamment longtemps le bassin intéressé, des modifications émanant de l'évolution.

La régression se produit lorsque est réalisée l'uniformisation du substratum par disparition des reliefs sous-marins conjointement à la diminution et la modification des apports terrigènes; c'est alors que s'installe souvent un régime lagunaire saumâtre. Les espèces précédemment envisagées vont soit disparaître sur place, soit essayer de rejoindre le « berceau », c'est-à-dire la zone de permanence océanique. Dans ce dernier cas, il est rare que ces formes puissent se réadapter à leur milieu « originel », les modifications subies antérieurement ayant laissé une empreinte trop profonde. Quelques rares formes s'acclimatent cependant aux faciès de régression et peuvent même, si la transgression suivante leur offre des conditions convenables, se perpétuer un certain temps avant de disparaître.

Les formes n'ayant jamais quitté le berceau originel subissent au cours d'une séquence majeure, correspondant en domaine épicontinental à l'avancée suivie du recul de la mer, une évolution normale dont le lent processus dépend de l'homogénéité physico-chimique propre à ce milieu. L'écho de la régression est seulement marqué par des perturbations amorties mais non insensibles au sein de cette permanence marine. Les diverses lignées évolu-

tives semblent y répondre par des transformations brusques et irréversibles du type « saltation ». C'est donc chaque phylum évolutif créé en milieu constant, qui est la composante biologique valable correspondant à la vraie « espèce », les formes ayant suivi les vicissitudes des transgressions demeurant des « morpho-espèces provisoires » à l'échelle géologique.

Ainsi, en tenant compte des incidences susceptibles d'influencer les rapports entre les faunes et les milieux où elles vivent, se dessine une relation possible entre la notion d'étage géologique et celle d'espèce paléobiologique.

V. — CONCLUSIONS

En conclusion, compte tenu de la correspondance étroite entre les évolutions lithologiques et faunistiques, on constate que les subdivisions stratigraphiques actuelles du Paléogène considérées comme « étages » n'intéressent que des phases sédimentaires isolées ou groupées de façon hétérogène, et n'ont pas une valeur comparable.

Pour que cette incohérence cesse, il serait souhaitable, en fonction du « principe de compatibilité » entre biofaciès et lithofaciès, d'adopter des normes précises dans le choix des séries types et des unités stratigraphiques qui en découlent. Les grandes « coupures » dans les phylums se réalisant en correspondance étroite avec les séquences sédimentaires majeures, l'étage nous semble alors devoir être matérialisé à la fois par des lignées évolutives particulières, telles que les « espèces biologiques » au sens de Linné et par une succession sédimentaire de première grandeur groupant les principales phases de dépôt de la série virtuelle.

Ainsi, la conception de l'étage paléogénique basée sur l'évolution des ensembles faunistiques, intégrée dans le cadre sédimentaire sans cesse renouvelé, doit-elle conduire à la réalisation d'une chronostratigraphie cohérente.

Réunion du 6 octobre 1962

Présidence de M. Caujolle, Vice-Président.

Communication. — M. F. Massart donne un aperçu des récoltes de champignons qu'il a faites durant son congé dans la région des Basses-Pyrénées. Il a rencontré plusieurs mycologues, principalement MM. Parrot et Freeman, de Biarritz.

Parmi ses récoltes, il y a lieu de noter la présence d'*Amanita lepiotoides* Barla, réputée très rare et connue seulement dans les Alpes-Maritimes.

Présentations. — M. Laubie présente quelques spécimens de fougères qui n'ont pu être encore déterminés, mais qui semblent n'appartenir à aucune espèce connue de nos régions.

M. Avisseau nous a apporté quelques champignons, parmi lesquels *Sparassis crispa* Fries, *Tricholoma terreum* Quélet, etc., et M. Legris deux spécimens de *Stropharia coronilla* Quélet.

Enfin, M. Larroque présente des plantes cultivées, actuellement en fleurs au Jardin Botanique Municipal de Bordeaux, et appartenant aux genres *Callicarpa, Cotoneaster, Leonitis, Ampelopsis* et enfin *Asimina triloba* à fruits comestibles.

Assemblée générale du 10 novembre 1962

Présidence de M. M. Vigneaux, Président.

Le Président excuse M. Caujolle, Vice-Président, qui ne peut assister à cette séance.

Personnel. — Il est procédé tout d'abord à l'élection du nouveau Bureau. Sont réélus : MM. Bounhiol, Caujolle, Dagréou, Dangeard, Eymé, Girard, Lahargue, Larroque, Lavit, Massart, Tempère, Vigneaux.

Vient ensuite l'élection des Commissions :

Commission des finances : MM. Dangeard, Girard et Eymé.
— *publications :* MM. Bounhiol, Tempère et Girard.
— *archives.* - Archivistes : M. Larroque, Mme Garreau, MM. Cambar et Caujolle.
— *excursions* : MM. Larroque, Massart et Caujolle.
— *échanges :* MM. Tempère, Jeanne et Clin.

Sur avis favorable du Conseil, M. Beer, Mlle Suzanne Savignac (Mycologie), M. Roger Charron (Mycologie), M. Raoul Texier (Botanique, Mycologie), Mlle Suzanne Chavannon (Géologie), Mme Simone Issard, Mme Jane Lafond-Grellety, M. Jacques Lafond-Grellety (Géologie), M. Pierre Foury (Géologie), Mlle Janine Larroude (Géologie), Mlle Gavoille (Géologie), Mme Elsi Guillot et M. Raymond Guillot sont admis comme Membres titulaires de la Société.

Présentations. — M. Ballais présente quelques plantes récoltées aux allées de Boutaud : *Aster squamatus* (Spreng.) Hieron, *Solanum villosum* Lamk., *Physalis ixocarpa* Brot., *Anoda triangularis* Humb., *Cassia floribunda* Cav., *Nicotiana rustica* L., *Sida arborea* L., *Ornithogallum narbonense* L.

M. Ballais nous a enfin entretenu d'un cas d'albinisme observé chez le *Lamium purpureum* et des observations qu'il a faites sur des *Poa pratensis* à feuilles panachées de blanc dans le sens longitudinal.

Réunion du 1er décembre 1962

Présidence de M. Caujolle, Vice-Président.

M. Tempère présente quelques remarques au sujet du Catalogue d'A.-F. Jeanjean.

Communications. — M. Baraud : La révision du genre *Triodonta* Muls (Coléoptères) (1).

M. Cabidoche : Notes de chasse sur quelques Coléoptères cavernicoles des Basses-Pyrénées.

Mlle Paquereau : Intérêt des espèces méditerranéennes dans les Flores polliniques du Post-glaciaire girondin.

M. Clin : Indices d'intensité tectonique dans la zone axiale des Pyrénées centrales (avec projections).

MM. J.-J. Bounhiol et Ch. Rémy : Résistance à l'inanition chez les têtards d'*Alytes obstetricans* et possibilité de métamorphose des inanitiés (2).

Note de chasse sur quelques Coléoptères cavernicoles des Basses-Pyrénées

par M. Cabidoche

Au cours de nombreuses prospections dans les grottes des Basses-Pyrénées, en 1961 et 1962, j'ai pu récolter quelques espèces très rares ou nouvelles de Coléoptères cavernicoles.

Voici la liste des espèces les plus intéressantes, prises dans la région de Saint-Engrace et dans la région des Aldudes.

I. — RÉGION DE SAINT-ENGRACE

Speonomus rudauxi Jeannel. — Connue par un mâle et une femelle, cette espèce n'avait pas été reprise depuis 1909. J'ai pu en récolter deux exemplaires, à la Grotte aux Lacs, localité de description (30 juillet 1962). Cette grotte se trouve sur la rive gauche des Gorges de Kakouetta.

Speonomus pierrei Jeannel. — Espèce connue par un seul exemplaire mâle, trois nouveaux exemplaires ont été repris dans leur

---

(1) Le mémoire traitant de cette question sera publié dans les *Actes*, volume 100 (1963-1964).

(2) Texte reçu après la séance.

localité de description, Grotte du Mouton, rive droite des Gorges de Kakouetta, le 22 août 1961.

Aphaenops cabidochei ssp. *cosynsi* Cabidoche. — Un unique exemplaire capturé à la Grotte des Echelles, rive droite des Gorges de Kakouetta, s'est révélé appartenir à l'espèce *cabidochei* récemment décrite par H. Coiffait; certains caractères l'en différencient, ce qui a motivé la description de cette nouvelle race dédiée à mon ami Max Cosyns qui a tant prospecté cette région. Nous avons retrouvé en 1962 cette race, dans un gouffre en forêt de Heyle, en cours d'exploration. On le trouve là depuis — 6 m jusqu'à — 110 m, terminus actuel de ce gouffre, en plein courant d'air.

Trechus bordei Peyerimoff. — Un exemplaire femelle a été trouvé au gouffre d'Ourdontheguiette, en forêt de Heyle, le 24 août 1961. Sans doute cet exemplaire se rapporte-t-il à la nouvelle race, non encore décrite, signalée par H. Coiffait, d'une ancienne mine située dans la même région.

II. — FAUNE DU GOUFFRE DE LA PIERRE-SAINT-MARTIN

La salle de La Verna, accessible depuis le percement du tunnel par l'E. D. F., m'a permis de retrouver la totalité de la faune décrite de la grotte du tunnel E. D. F. et des gouffres du système de la Pierre-Saint-Martin. Au cours de visites périodiques depuis mars 1961 dans cette Salle de La Verna, j'ai pu constater d'importantes variations dans le nombre et l'activité de cette faune. Ces variations semblent saisonnières. Je poursuis sur cette question une étude approfondie qui fera l'objet d'une publication ultérieure.

Cette faune se compose de quatre espèces des genres *Aphaenops* et *Hydraphaenops*, dont deux seulement se trouvent régulièrement.

Ce sont :

Aphaenops cabidochei Coiffait, assez abondant;

Aphaenops loubensi Jeannel, beaucoup moins abondant que le précédent. Cette espèce occupe donc tout le réseau de la Pierre-Saint-Martin, depuis 900 m jusqu'à 1 800 m d'altitude.

Aphaenops eskualduna Coiffait. — J'ai retrouvé cette rare espèce, connue par le cadavre d'un mâle, sous forme... d'un second cadavre, celui-ci d'une femelle. Sans doute cette espèce habite-t-elle dans des régions plus proches de la surface, les eaux de ruissellement entraînant quelques cadavres au moment des crues (25 novembre 1961).

Hydraphaenops vasconicus ssp. *delicatulus* Coiffait. — Décrite du tunnel E. D. F., cette rare espèce vit également dans la Salle de La Verna (plusieurs exemplaires en 1962).

III. — VALLÉE DES ALDUDES

Ceutosphodrus navaricus ssp. *brosseti* Cabidoche. — Cette nouvelle race a été découverte à la grotte Pamiyaban, à Esnazu, rive gauche de la Nive des Aldudes, trois exemplaires mâles (15 août 1961), au cours d'une prospection dans cette région en compagnie de J. Aubry.

BIBLIOGRAPHIE

Jeannel (R.). 1953. — Un nouvel *Aphaenops* des Basses-Pyrénées. *Notes Biospéol.*, 2, VIII.

Jeannel (R.). 1909. — *Bull. Soc. Ent. franç.*, p. 18.

Jeannel (R.). 1947. — *Notes Biospéol.*, I, p. 90.

Coiffait (H.). 1959. — Nouveaux *Trechini* cavernicoles des Pyrénées françaises. *Annales de Spéléologie*, 3-4, XIV.

Coiffait (H.). 1959. — Enumération des grottes visitées. *Biospeologica*, n° LXXVII. *Arch. Zool. expérimentale et générale*, 3, t. 97.

Coiffait (H.). 1960. — Deux nouveaux *Aphaenops* de la Vallée d'Aspe (Basses-Pyrénées). *Annales de Spéléologie*, 1, XV.

Coiffait (H.). 1962. — Monographie des *Trechinae* cavernicoles des Pyrénées. *Annales de Spéléologie*, 1, XVII.

Cabidoche (M.). 1961 (1962). — Coléoptères troglobies des Pyrénées Occidentales. *Annales de Spéléologie*, 4, XVI.

Intérêt des espèces méditérranéennes dans les Flores polliniques du Post-glaciaire girondin

par Mlle Marie-Madeleine Paquereau

Depuis plusieurs années, parmi les études palynologiques entreprises au Laboratoire de Préhistoire de la Faculté des Sciences de Bordeaux, figure la reconstitution de l'évolution floristique et climatique dans les plaines du Sud-Ouest de la France, au cours du Post-glaciaire.

Certaines constatations, dans ce domaine, sont tout particulièrement intéressantes, car susceptibles de nous aider dans une grande mesure à serrer de plus près les étapes de l'évolution des groupements végétaux. Dans cet ordre de recherche, les conditions climatiques présidant à l'extension des différents types d'associations végétales au cours du réchauffement post-glaciaire, se révèlent du plus haut intérêt.

En effet, les récents progrès de la Palynologie quaternaire en France apportent chaque jour de nouvelles précisions sur l'évolution climatique au cours de cette période. Les premières zonations climatiques établies en Europe du Nord, et essentiellement dans les aires montagneuses, s'avèrent de plus en plus difficilement applicables dans nos plaines et surtout dans les régions où des études locales assez nombreuses permettent d'obtenir des résultats précis.

En particulier, nos recherches dans les plaines aquitaines révèlent le développement rapide des essences thermophiles, Chênaie et Pin maritime dominants le Pin sylvestre en Gironde, dès la fin du Boréal, donc avant l'établissement de l'optimum atlantique tout aussi favorable mais beaucoup plus humide.

Dès 1959, l'analyse pollinique d'une tourbière normande montrait la présence de pollens de *Quercus ilex* dans des niveaux de la fin du Boréal. L'auteur, M. Elhai, émettait l'hypothèse d'un climat xérothermique au cours du Boréal, permettant l'extension de cette espèce méditerranéenne au Nord de la Loire : « Le Chêne vert a atteint au cours du Boréal, qui peut être considéré comme une phase xérothermique, la latitude de la Normandie » (1).

Dans des gisements girondins des constatations analogues ont été faites.

Les niveaux de base des tourbes du littoral du Pin-Sec (Gironde) nous ont permis de mettre en évidence un faciès boréal final caractérisé par un climat aussi chaud mais nettement plus sec que la phase atlantique qui lui fait suite. Nous indiquions : « La zone A formant la base des tourbes du Pin-Sec représente une phase antérieure rencontrée ici pour la première fois sur le littoral girondin... Il semblerait qu'au moment de l'instauration des conditions atlantiques il régnait déjà dans cette région un optimum climatique mais à caractère plus sec... cette phase peut coïncider avec la fin de la période boréale... » (2).

A l'appui de ceci nous signalions la présence assez fréquente de pollens de *Quercus ilex* dans ce niveau.

Le niveau en question, affleurement côtier, ne présente pas autant d'intérêt que les niveaux appartenant à des séries continues et plus complètes. C'est donc sur de telles séries que nous avons aiguillé nos recherches (inédit). Une étude minutieuse a été poursuivie dans le but de déterminer autant que possible les différents éléments floristiques constituant la flore pollinique de ces niveaux. Ainsi, il a été noté dans certains séries la présence dans des

(1) Elhai (H.). 1959. — Analyse pollinique de deux tourbières normandes. *Pollen et Spores*, vol. 1, pp. 59-76.

(2) Paquereau (M.-M.). 1962. — Tourbes du début de l'Atlantique sur le littoral du Pin-Sec (Gironde). *C. R. Somm. Soc. Géol. Fr.*, n° 3, séance du 5 mars, pp. 78-79.

niveaux de la fin du Boréal d'éléments méditerranéens tels que : *Quercus ilex* et *Osiris alba*, accompagnés de méditerranéennes au sens large ou de méditerranéennes-atlantiques telles que : *Erica scoparia, Erica cinerea, Arbusus unedo, Cistus salviaefolius*, qui indiquent également une tonalité climatique chaude et sèche.

Les recherches dans la zone littorale géographiquement soumise largement et de tout temps aux influences océaniques, ne nous révèlent qu'un petit nombre d'espèces méditerranéennes vraies [3].

Plus instructives à ce dernier point de vue se révèle l'étude d'une série flandrienne située plus loin du littoral. Au Boréal final nous avons pu déterminer : *Quercus ilex, Buxus sempervirens, Phillyrea latifolia, Coriaria myrtifolia*, toutes espèces méditerranéennes.

Il est possible que d'autres espèces intéressantes au même titre soient présentes. La difficulté des déterminations spécifiques et l'absence de travaux systématiques complets à ce sujet, nous ont empêché jusqu'ici de les dénombrer.

Pour notre région girondine, quelques faits précis ont donc pu être établis : dans certaines séries, les niveaux du Boréal final se révèlent relativement riches en espèces méditerranéennes; en outre, les espèces atlantiques déjà présentes deviennent dominantes dans la phase suivante. Ce n'est donc pas au cours de l'optimum atlantique que les méditerranéennes ont pu se développer. On est donc tenté, pour expliquer ces constatations, d'invoquer l'existence d'une période antérieure à caractère xérothermique ayant favorisé l'arrivée et l'extension de ces espèces. Dans cette hypothèse, on pourrait penser que les éléments méditerranéens de notre flore locale étaient plus nombreux, au cours de cette phase, et occupaient une aire de répartition plus vaste dont les stations actuelles ne représenteraient que des lambeaux, surtout dans les régions de côteaux calcaires ensoleillés qui leur offraient des conditions écologiques d'élection.

Le Professeur Gaussen utilise l'hypothèse d'une période xérothermique post-glaciaire pour expliquer la répartition actuelle des végétaux pyrénéens. D'après les faits constatés en Normandie et en Gironde, il semble que cette phase xérothermique se situerait au cours du Boréal, dans l'Ouest et le Sud-Ouest.

Mais il ne s'agit encore que d'hypothèses, et de nombreux points restent à préciser. Dans notre région, certains gisements présentent une phase boréale à caractère nettement humide. Dans ces niveaux, le *Quercus ilex* est cependant rencontré au Boréal final. Il faut

(3) Comme nous l'avons déjà démontré, le littoral était plus éloigné à l'Ouest de quelques kilomètres, au moment de ces dépôts. La zone littorale actuelle était cependant fortement soumise aux conditions océaniques, mais réciproquement les zones centrale et orientale du département subissaient des conditions relativement plus continentales.

noter d'ailleurs que cette espèce vit actuellement dans toute la zone océanique landaise et girondine. En outre, dans tous les cas les espèces méditerranéennes ne se rencontrent qu'en petit nombre et en faible ou très faible pourcentage, accompagnées d'un ensemble bien développé d'espèces atlantiques.

Dans ces conditions, il semble encore délicat de parler ici de véritable phase xérothermique au sens habituel de ce terme. Il s'impose en premier lieu, avant de généraliser, de poursuivre les recherches sur de très nombreux gisements, afin d'apporter des certitudes et des précisions en ce qui concerne la place et les modalités de cette phase climatique dans notre domaine aquitain de plaine océanique. Il convient pour cela de s'attacher à la détermination précise des espèces méditerranéennes dans les niveaux du début du Post-glaciaire. Il serait possible ainsi de repérer le moment de l'arrivée de ces espèces et les étapes dans le temps et dans l'espace de leur extension à partir des aires de refuge qu'elles occupaient pendant les temps glaciaires.

Ce sont là de très attachantes questions, de très grande utilité dans le domaine des plaines où les séquences climatiques classiques ne s'appliquent parfois que difficilement. D'une manière générale, les paléobotanistes s'attachent de plus en plus à ces problèmes. L'intérêt de telles études est d'ailleurs signalé par Mme Van Campo, au nombre des principaux problèmes soulevés par les analyses polliniques du Sud et du Sud-Ouest de la France : « Parmi les possibilités offertes par l'analyse pollinique, une me semble particulièrement importante : l'étude des variations des limites des flores méditerranéennes » (4).

Il est donc utile de signaler les faits apportés par nos études en Gironde. Elles fournissent d'utiles éléments en faveur de l'existence d'une phase xérothermique favorisant le développement des méditerranéennes au cours du Boréal. Mais, pour le moment, nous ne présentons ici l'existence de cette phase qu'à titre d'hypothèse de travail. Les nombreuses recherches en cours dans le Sud-Ouest apporteront sans doute de nouvelles précisions. Mais il est souhaitable que des études dans le même sens soient poursuivies dans d'autres régions, car seuls de très nombreux faits permettront de préciser et de développer cette intéressante hypothèse.

---

(4) Van Campo (M.). 1962. — Quelques problèmes posés par les analyses polliniques au Sud de la France. IVe Congrès International d'Etudes Pyrénéennes, 11-16 septembre. Résumé des communications, p. 15.

Indices d'intensité tectonique dans la zone axiale des Pyrénées centrales

par Michel Clin

On attribue habituellement aux corps géologiques, en fonction de leurs réactions aux efforts développés dans les phénomènes tectoniques, des propriétés mécaniques analogues à celles que révèlent l'expérience quotidienne et l'expérimentation. En ce domaine, pour rendre compte des faits d'observation, on peut se contenter dans certains cas de faire usage de termes purement descriptifs, alors que dans d'autres on est tenté de faire appel à des notions de caractère interprétatif, telles que celles qui font intervenir les propriétés de viscosité, ou de plasticité, des matériaux déformés

Dans le cas de séries stratifiées plissées, on applique les termes de compétents ou d'incompétents, respectivement aux bancs non susceptibles de donner lieu à dysharmonie et dont l'étude permet de déterminer la structure générale d'un accident, et aux bancs susceptibles de se déformer d'une manière indépendante de celle de l'ensemble de la série, et de produire une dysharmonie, variation de forme, d'épaisseur globale, d'une série de bancs qui se sont plissés pour leur propre compte. Une telle distinction est particulièrement frappante dans le cas de séries formées alternativement de bancs massifs et de bancs composés de lits élémentaires minces : ces derniers peuvent se plisser de façon indépendante, dysharmonique, par rapport aux bancs massifs qui dessinent l'architecture générale du pli. Dans d'autres cas, on aura affaire à des roches de nature très différente, dont le voisinage déterminera parfois le siège d'une dysharmonie de caractère régional, par exemple à la limite *socle-couverture*. La cinématique de détail des plus simples de ces déformations est progressivement élucidée et appliquée aux études régionales (Wegmann, 1954).

Cependant, l'observation a montré qu'en fonction de la profondeur croissante à laquelle se produisait la déformation, en combinaison avec les circonstances locales, la distinction de propriétés mécaniques qu'implique dans le cas des ensembles stratifiés la notion de compétence et d'incompétence, tendait à s'effacer.

Pour divers corps géologiques comme pour les bancs sédimentaires, les figures de déformation observées montrent qu'à profondeur croissante, on doit concevoir l'intervention de certains facteurs physiques nouveaux, tels que la notion de compétence tend à perdre sa signification. En toute rigueur, on ne peut concevoir celle-ci, au sens énoncé par B. Willis (1891-1892), que pour les séries de couverture. Avec la profondeur paraît se généraliser l'action des phénomènes de déformation plastique (Goguel, 1942, 1952).

Au niveau d'étages tectoniques inférieurs, il convient de le rappeler et nous nous proposons ici d'en donner l'illustration, on doit

cependant encore distinguer des seuils de déformabilité différents pour les divers types de roches. L'étude des traces de déformation différentielle correspondantes se révèle d'ailleurs être d'un grand intérêt pour l'analyse structurale régionale, car elle fournit des indications cinématiques et chronologiques souvent importantes.

La zone primaire axiale des Pyrénées centrales offre maint exemple d'apparition progressive des déformations profondes dans divers types de roches. Rappelons que la schistosité se généralise au-delà d'un « front supérieur » (Fourmarier, 1951) dont la matérialité apparaîtrait sous l'effet d'une pression lithostatique correspondant à celle que crée la charge de 5 000 à 6 000 m de sédiments. Des déformations à figures de plasticité se manifestent de la même façon au-delà de seuils, d'un ordre de grandeur comparable, pour d'autres roches que l'on considère comme rigides dans la tectonique de couverture. A cet égard, on ne saurait pour l'instant entrer sans imprudence dans le domaine des considérations quantitatives. Fixons les idées avec une image simplificatrice, celle de la superposition, dans la superstructure (Wegmann, 1935), d'étages tectoniques correspondant, dans l'ordre de la profondeur croissante, à la schistosité de flux, à la déformation des roches carbonatées et à celle des roches siliceuses.

I. — RÉALITÉ DES DÉFORMATIONS DIFFÉRENTIELLES

Elle se manifeste, dans des affleurements de composition mixte, par des figures suggérant la déformation plastique de l'un des matériaux, par exemple un banc carbonaté, en regard d'une rigidité relative de l'autre, tel un banc siliceux (fig. 1). Cette déformation peut être localisée, voire ne s'appliquer qu'à certaines fractions des matériaux déformables, et dans ce cas, les structures originelles et notamment la stratification sont conservées. La déformation peut être plus avancée, et l'on voit apparaître des figures où le matériau déformable, doué semble-t-il d'une grande mobilité relative, paraît avoir entraîné des fragments du matériau rigide, fragments qui ont plus ou moins conservé leur formes propres, alors que le matériau déformable a perdu toute trace de structure organisée (fig. 2).

Nous avons qualifié la déformabilité préférentielle apparente des carbonates observée dans les Pyrénées centrales de « *mobilité de flux* » (Clin, 1959). La preuve de l'existence de phénomènes de mobilité de flux et de leur origine tectonique est donnée par l'observation du remplissage, par les matériaux mobiles, de certains volumes d'origine tectonique, en concomitance étroite avec l'abandon par ces mêmes matériaux de leurs horizons sédimentaires originels. Le cas est réalisé dans le vallon de Sadagouaux, qui s'ouvre du Sud au Nord sur le val d'Esquierry (Pyrénées luchonnaises).

Dans ce vallon affleure une série redressée de schistes et de quartzites anté-gothlandiens, comportant certains horizons-repères

riches en bancs carbonatés. Ces assises ont une direction E.-W., transversale au vallon. Au lieu de présenter une alternance de bancs de quartzites et de calcaires de 10 cm chacun environ, comme c'est le cas normal ailleurs, lorsque la série n'est pas redressée, les horizons-repères sont ici déformés à la suite d'une compression intense. L'un d'eux montre notamment les lits siliceux contigus, séparés seulement par places par des lentilles carbonatées et ferrugineuses, de moins de 1 cm d'épaisseur. Or, à quelques mètres de cet horizon, vers le Sud, on observe des masses stratoïdes verticales, épaisses de quelques décimètres, d'orientation Nord-Sud et, par là même, totalement indépendantes stratigraphiquement de la série schisto-quartziteuse environnante; ces masses sont constituées essentiellement de carbonates, de texture analogue à celle des horizons stratifiés normaux, sans cristallisations de calcite automorphe, ni de silicates calciques.

La conclusion à laquelle est conduit l'observateur est celle du *remplissage par mobilité de flux d'un volume ouvert selon des diaclases transversales par rapport à la stratification.*

La réalité d'un transport de matière de ce genre, à plus ou moins grande distance, est attestée en maint endroit des Pyrénées centrales par des exemples très suggestifs. Citons le massif des Posets, où les séries du Gothlandien et du Dévonien sont particulièrement plissées, non loin du massif granitique d'Eristé. Dans les crêtes situées au Nord du massif sommital, on peut observer au sein d'assises schisto-gréseuses peu déformées, à faible pendage Nord, des lames calcaires verticales, minces, répétées tous les 100 m environ (fig. 3). Une disposition comparable, et peut-être plus inattendue encore, est celle que l'on rencontre au Nord du lac de Caillaouas, où une lame de matériau calcaire, d'aspect stratoïde, exempte de toute trace de métamorphisme, épaisse d'environ 5 m, et limitée par deux surfaces listriques, est observable au sein même du massif granitique du Lys-Caillaouas, à plusieurs centaines de mètres du bord de ce massif (fig. 4).

Si nous recherchons les traces de déformations comparables, à un niveau tectonique plus profond nous trouvons certains exemples, plus rares il est vrai, et moins spectaculaires, de mobilité différentielle des quartzites au sein de matériaux plus schisteux. Citons celui où les lits quartzeux, épais de quelques centimètres, sont tronçonnés régulièrement, et prennent l'aspect d'une suite de rouleaux contigus, figuré sous le nom de « mullion structure » par les auteurs anglo-saxons (Wilson, 1953, *in* de Sitter, 1956). De telles déformations, avec figures de plasticité, ne sont observables qu'à un niveau nettement plus profond que celui de la mobilité de flux des calcaires. Ainsi, dans les prairies de Lapiarre, à l'Ouest du pic Lustou (haute vallée d'Aure), des « mullion structures de clivage » forment des rouleaux allongés parallèlement à l'axe du pli anticlinal de Frédancon-Aygues Tortes (Clin, 1959), dans

certains horizons profonds des séries anté-gothlandiennes du cœur de l'anticlinal (fig. 5).

II. — INTERPRÉTATIONS CINÉMATIQUES

En général, les figures de plasticité peuvent être considérées comme étant l'indice de déformations intimes dans la masse du matériau où on les observe. Nous n'insistons pas ici sur les mécanismes physiques ou physico-chimiques de ces déformations, mais seulement sur la signification que l'on peut fréquemment leur accorder au regard de l'analyse structurale régionale : non seulement la géométrie même des figures observées est suggestive, mais on peut souvent donner une interprétation cinématique d'ensemble des phénomènes dont elles paraissent résulter.

Ainsi la disposition oblique de la schistosité sur la stratification est particulièrement nette dans les séries à alternance de lits calcaires et de lits siliceux, notamment dans le cas des « barégiennes » (fig. 6) et dans celui des « griottes » (fig. 7). La forme amygdalaire des masses les plus déformables soumises à l'étirement, qui finissent par s'individualiser, peut indiquer un mouvement différentiel. Dans le val d'Aube, par exemple (haute vallée de Louron), une schistosité à fort pendage Nord se superpose à la stratification, qui présente un pendage de même sens, mais plus faible. Les ensembles situés au Nord tendent dans cette région à chevaucher les masses rocheuses méridionales dans le sens Nord-Sud. Cette tendance est soulignée par les horizons calcaires du Caradoc, où stratification et schistosité sont particulièrement nettes (fig. 8).

Des indications du même ordre peuvent être tirées de l'examen des figures de rotation des fragments résultant du tronçonnement de lits siliceux au sein d'une série plus calcaire, comme c'est le cas dans certains niveaux de la série dévonienne subhorizontale qui affleure dans la vallée du Gave de Pau, à la hauteur de la Centrale hydroélectrique de Pragnères (fig. 9). La rotation élémentaire de tels fragments paraît traduire ici une tendance au déplacement du Nord vers le Sud des parties les plus élevées de la masse déformée par rapport aux parties inférieures. Cette orientation cinématique, observée dans des édifices voisins de ceux qui participent au chevauchement de Gèdre-Héas-Gavarnie, semble indiquer que des déplacements d'ensemble et des déformations intimes se sont exercés même en dehors des régions où l'accident tectonique se manifeste avec évidence.

Il semble ainsi que des indications élémentaires peuvent être, dans les cas favorables, extrapolées aux masses rocheuses elles-mêmes, dont la déformation d'ensemble est alors précisée. Citons encore l'exemple d'un accident observable dans la région du val d'Aube, où une assise calcaire verticale, épaisse de quelques mètres, a joué un rôle cinématique identique à celui d'une surface de faille.

Aucune trace de broyage n'est visible, mais les deux limites de l'assise sont rigoureusement planes, ainsi qu'on peut le constater en les suivant pendant plus d'un kilomètre sur le terrain, et à l'aide des photographies aériennes. En outre, au sommet dit « Cap de Pales », il existe un rejet de quelques dizaines de mètres, amenant au contact de cette assise calcaire, respectivement, des schistes dévoniens et des grès et quartzites à éléments roulés du Carbonifère (série de Sia).

Un autre exemple d'une interprétation de ce genre est celui de l'involution du Cap du Seilh de la Baque, qui apparaît dans des assises calcaires attribuables au Dévonien inférieur et moyen, conservées en enclaves enallogènes au sein même du massif de granite du Lys-Caillaouas, sur le versant méridional de celui-ci. Il s'agit d'un pli complexe dont le style « helvétique » rappelle celui des plis du massif voisin des Posets, et d'une façon générale celui des plis que l'on observe fréquemment dans le Dévonien des crêtes frontalières jusque dans les Basses-Pyrénées. Les calcaires alternent ici avec des bancs de quartzites, de cornéennes à grenats et pyroxènes, et de grenatites. L'involution comprend un flanc inverse entre deux flancs normaux, mais des solutions de continuité existent entre ces flancs, au moins à l'affleurement, par suite des irrégularités du front de granitisation par rapport aux limites de l'enclave, ainsi que de la présence de divers corps filoniens. La série inférieure et le flanc inverse présentent par place des plissottements dysharmoniques dans les calcaires, qui résultent de déformations par mobilité de flux et que leur disposition permet de considérer comme les homologues, à un niveau tectonique plus profond, des « drag folds » des plis de couverture. Les mouvements relatifs de banc à banc au sein de la masse calcaire, que ces accidents dysharmoniques conduisent à reconstituer, sont opposés dans les deux flancs en question. On est ainsi autorisé à concevoir une interprétation cinématique de l'involution tout en trouvant confirmation de la continuité structurale des divers éléments de l'accident (Clin, Lelong, Poty et de la Roche, 1963).

Dans la haute chaîne pyrénéenne, des Posets au Vignemale, on trouve de nombreux empilements complexes de plis, dans les séries dévonienne et peut-être dinantienne. L'analyse géométrique et cinématique en est encore à entreprendre. Elle devra s'appuyer sur les indications données par les déformations à figures de plasticité, qui y sont nombreuses (fig. 10).

III. — INTERPRÉTATIONS CHRONOLOGIQUES

L'analyse chronologique va de pair, en général, avec l'analyse cinématique. Nous n'en prendrons pour exemple qu'un cas où il est possible de conclure à l'antériorité de la déformation sur la transformation métamorphique. Il s'agit de celui des enclaves de

quartzites et de cornéennes à pyroxènes, dans le granite du Lys-Caillaouas, au pied du pic Belloc (paroi Nord). Les cornéennes à pyroxènes, dans ces enclaves, miment rigoureusement d'anciennes amygdales à figures de plasticité au sein d'une série de quartzites à biotite. Ces figures de plasticité suggèrent l'intervention ancienne d'une schistosité de flux : dans les quartzites, la biotite souligne cette schistosité, oblique sur l'ancienne stratification qui est matérialisée par l'alignement des amygdales de cornéennes (fig. 11). On ne peut guère concevoir une déformabilité très différente des cornéennes et des quartzites au regard d'une tectonique d'étage profond, et on est alors conduit à conclure à une déformation différentielle entre des matériaux de nature différente, carbonatés et siliceux, ultérieurement figés par une transformation métamorphique, sans doute d'ailleurs localisée (Clin, 1959).

IV. — CONCLUSION

Qu'il nous soit permis d'insister sur la valeur des figures de plasticité différentielle en tant qu'indices d'intensité des déformations tectoniques, dans une région donnée. Nous n'avons évoqué que les plus courantes, évidentes et d'interprétation aisée. Leur utilisation comme indicateurs cinématiques ou comme témoins chronologiques est souvent précieuse. Encore faut-il analyser chaque cas d'espèces en se gardant de toute généralisation hâtive et en contrôlant chaque interprétation par l'établissement de conclusions qui reposeront sur des indications relevant de tous les ordres de grandeur possibles (Wegmann, 1947, 1951).

PLANCHE I

Fig. 1. — *Alternance de bancs carbonatés et de bancs siliceux (calcaires et quartzites)*, dans le Dévonien inférieur du Val d'Aube (haute vallée de Louron, Hautes-Pyrénées).

L'érosion différentielle a modelé en creux les bancs carbonatés, de teinte bleu gris. Elle met en évidence la forme sinueuse des limites de bancs, ainsi que les inflexions d'un litage élémentaire du matériau carbonaté, inflexions soulignant des figures qui suggèrent le « remplissage » des vides des bancs quartziteux, eux-mêmes légèrement étirés.

Fig. 2. — *Minces bancs de quartzites noir-bleu, disloqués et plissottés, au sein d'un matériau carbonaté clair ayant perdu toute trace de la stratification originelle.*

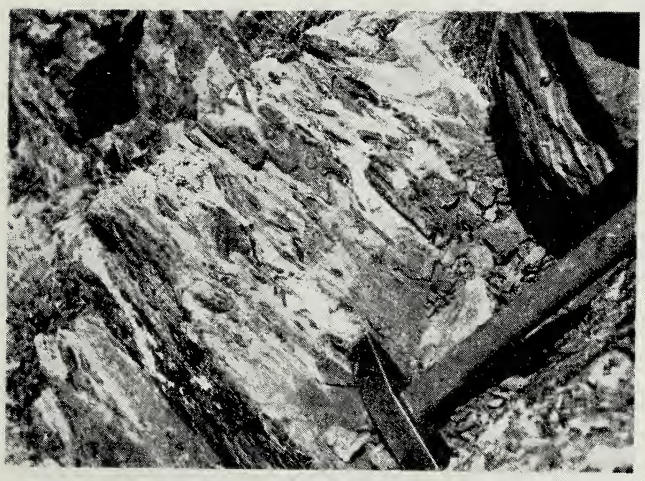
Présence de calcite en gros cristaux blancs. Dévonien inférieur, Nord du col de la Coume de Bourg (Pyrénées luchonnaises).

Fig. 3. — *Série schisto-gréseuse dévonienne à fissures transversales emplies de matériau carbonaté.*

Les lames calcaires verticales sont nettement visibles, en relief dans la paroi. Massif des Posets, Huesca.

Planche I

1



2

3

PLANCHE II

Fig. 4. — *Calcaires de teinte gris clair, rosés à la cassure, à large cristallinité.*

Ils forment une lame d'aspect stratoïde de 5 m environ d'épaisseur, entre deux surfaces listriques qui la séparent des masses granitiques du Massif du Lys-Caillaouas (limite méridionale à la partie gauche de la photographie). Lac de Caillaouas (Hautes-Pyrénées).

Fig. 5. — « *Mullion-structures* » *de clivage.*

Quartzites blancs d'âge anté-caradoc, en lits minces séparés par des schistes siliceux noirs. Prairies de Lapiarre (haute vallée d'Aure, Hautes-Pyrénées).

Fig. 6. — *Barégiennes.*

Alternance de bancs quartziteux minces et de bancs calcaires plus ou moins épais, cas d'un banc décimétrique affecté sélectivement d'une schistosité subverticale. Environs du pont de la Gaubie (Hautes-Pyrénées).

Fig. 7. — *Calcaires à texture « griotte ».*

Ces calcaires alternent avec des horizons carbonatés à grain fin. Existence d'une schistosité subverticale. Dévonien de Sentein (Ariège).

Fig. 8. — *Calcaires du Caradoc.*

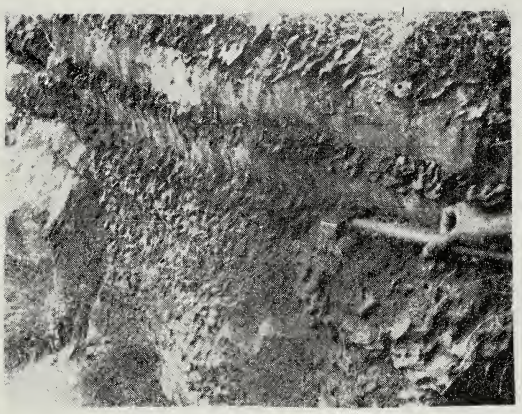
Bancs de quelques centimètres d'épaisseur, alternativement quartziteux et calcaires. L'érosion sculpte les calcaires en creux. L'établissement d'une schistosité à plus forte inclinaison que la stratification a progressivement déterminé le tronçonnement du matériau carbonaté en amygdales à section losangique. Val d'Aube, entrée du vallon de Nère (Hautes-Pyrénées).

Planche II

4

5

6



7

8

PLANCHE III

Fig. 9. — *Calcaires dévoniens étirés.*

De minces lits siliceux ont été tronçonnés en fragments de section losangique, qui paraissent presque tous avoir subi une rotation liée aux mouvements élémentaires internes de la masse carbonatée. Présence de calcite blanche en filonnets. Vallée du Gave de Pau, rive gauche, près de la Centrale de Pragnères (Hautes-Pyrénées).

Fig. 10. — *Alternance de minces bancs siliceux et carbonatés.*

Ces bancs paraissent, les uns et les autres, avoir subi une déformation continue, commune et non plus différentielle. Vallée d'Astos, entrée du vallon de Gias (haute Esera, Huesca, Espagne).

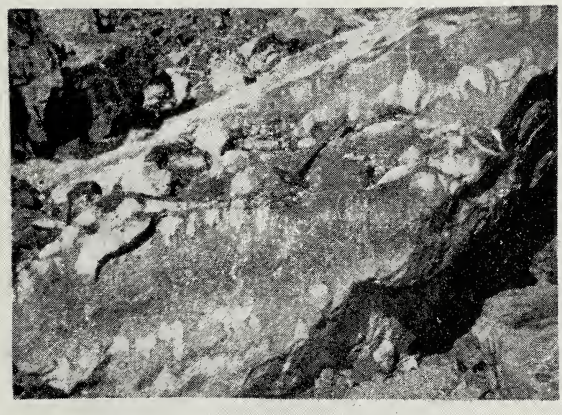
Fig. 11. — *Masses de cornéenne à pyroxènes dans un quartzite à biotite, au sein d'une enclave enallogène du massif du Lys-Caillaouas.*

Les masses paraissent alignées selon une ancienne stratification. Elles sont tronçonnées comme par suite de l'établissement d'une schistosité oblique sur la stratification, cette déformation ayant dû se produire avant l'accomplissement des phénomènes d'endomorphisme.

Planche III

9

10



11

BIBLIOGRAPHIE

CLIN (M.) (1959). — Etude géologique de la Haute Chaîne des Pyrénées centrales, entre le Cirque de Troumouse et le Cirque du Lys. Thèse Sc., Nancy, exempl. ronéotypé, 325 p., 27 pl., 48 fig., profils, tableaux, carte au 50 000.

CLIN (M.), LELONG (F.), POTY (B.) & DE LA ROCHE (H.) (1963). — Nouvelles observations sur le Massif granitique du Lys-Caillaouas. *Sc. de la Terre*, Nancy. A l'impr.

FOURMARIER (P.) (1951). — Schistosité, foliation et microplissement. *Arch. Sc.*, Genève, vol. 4, fasc. 1.

GOGUEL (J.) (1942). — Introduction à l'étude mécanique des déformations de l'écorce terrestre. *Mém. Carte Géol. Fr.*, 2e éd., 1948.

GOGUEL (J.) (1952). — Traité de Tectonique. Masson & Cie, Paris.

SITTER (L. U. DE) (1956). — Structural Geology, Mc Graw-Hill, London.

WEGMANN (C. E.) (1935). — Zur Deutung der Migmatite. *Geol. Rundsch.*, B. 26, pp. 305-350.

WEGMANN (C. E.) (1947). — Note sur quelques problèmes de la tectonique superposée. *Bull. Com. Géol. Finlande*, t. 24, n° 136-140, pp. 223-238.

WEGMANN (C. E.) (1951). — L'analyse structurale en géologie. Congr. Intern. de Philosophie des Sciences, Paris, 1949; *Sciences de la Terre*, pp. 55-64.

WEGMANN (C. E.) (1954). — Über einige Züge von unter geringer Bedeckung entstandenen Falten. *Tschermaks min. petr. Mitt.*, Bd. 4, H. 1-4, pp. 187-192.

WILLIS (B.) (1891-1892). — The mechanics of Appalachian structure. *U. S. Geol. Survey*, 13 th Ann. Rep., Pt II.

WILSON (G.) (1953). — Mullion and rodding structures in the Moine series of Scotland. *Proc. geol. Ass.*, 64 (2), pp. 118-151.

Résistance à l'inanition chez les têtards d'*Alytes obstetricans* et possibilité de métamorphose des inanitiés

par J.J. Bounhiol et Ch. Rémy

Les têtards d'*Alytes* cessant de s'alimenter à la suite de diverses opérations sur le système nerveux, nous avons voulu connaître l'influence de la seule inanition sur la morphogenèse et la survie de larves semblables aux opérés et vivant dans les mêmes conditions qu'eux (espace vital, etc.).

Antérieurement, des travaux ont été publiés ici-même, par DELSOL [1] sur le rôle de l'inanition sur la thyroïde de *Rana esculenta* adulte.

Au cours d'un premier essai (août 1961), trois jeunes têtards mis à jeun au stade B_1 furent mourants, cachectiques, soixante-trois

(1) M. DELSOL. — Quelques répercussions endocriniennes du jeûne alimentaire prolongé chez *Rana esculenta*. *P.-V. Soc. Linnéenne de Bordeaux*, 1960, t. 98, pp. 111-117.

jours après l'instauration du jeûne, les opérés mouraient de huit à cinquante jours après l'opération, tandis que ceux mis à jeun plus âgés (au stade D) étaient fixés peu amaigris après quatre-vingt jours de jeûne (les opérés à ce stade survivant soixante-quinze jours).

Chez aucun, la métamorphose n'avait progressé : aucun n'avait dépassé le stade morphologique atteint quand avait commencé l'inanition.

Voulant préciser les survies pouvant être envisagées pour les opérés, les expériences suivantes ont été réalisées en 1961 : des têtards du stade B_1 ont été mis en inanition le 1er janvier 1962 : des lots de 6 à 10 sujets aussi semblables que possible en taille furent placés dans 250 cm^3 de liquide qui était, suivant les cas : eau de conduite urbaine : R - eau de mare (ou de bassin à flore et faune variée) : M - eau de conduite R additionnée de Lugol (solution iodo-iodurée : I + KI) : R + L. La dose était de VIII gouttes deux fois par semaine par bain, puis XII gouttes à partir de la troisième ou quatrième semaine.

Résultats. — Les têtards ont été pesés et toisés à des intervalles de temps suffisants, après le début de l'expérience : un mois, un mois plus trois semaines, deux mois, deux mois et trois semaines, 4 mois et demi (cent trente-quatre jours) et même près de six mois (cent soixante-quinze jours).

Les graphiques ci-après indiquent l'évolution du poids, de la longueur, de la morphogenèse et la survie dans les différents lots.

La diminution de taille est modérée. La diminution de poids elle-même n'est pas spectaculaire, sauf pour les R + L, ce qui est logique.

Pour les sujets du premier et du deuxième lot (eau seulement), le stade morphologique reste sans changement et la survie ne dépasse guère deux mois. Certains sujets ayant séjourné dans l'eau de conduite urbaine ou dans l'eau de mare ont, il est vrai, survécu beaucoup plus longtemps, cinq à six mois : ils avaient, avant de rester seul dans leur cristallisoir, plus ou moins dévoré un de leurs congénères affaibli ou mort.

Dans les conditions de l'expérience, la mort se produit chez la majorité des inanitiés au moment où les conditions climatiques printanières stimulent le métabolisme et la morphogenèse chez les témoins normaux.

Les sujets du troisième lot, traités par l'iode minéral (Lugol), se sont métamorphosés en trois mois et demi, fournissant des crapelets minuscules à pattes très blanches non pigmentées (fig.).

Les témoins nourris normalement se sont métamorphosés un peu plus tard, ayant atteint une taille plus grande que les sujets-Lugol.

Une expérience complémentaire a été tentée en automne 1962 sur des têtards nés en septembre (ou peut-être fin août), et encore au stade A ou B_1.

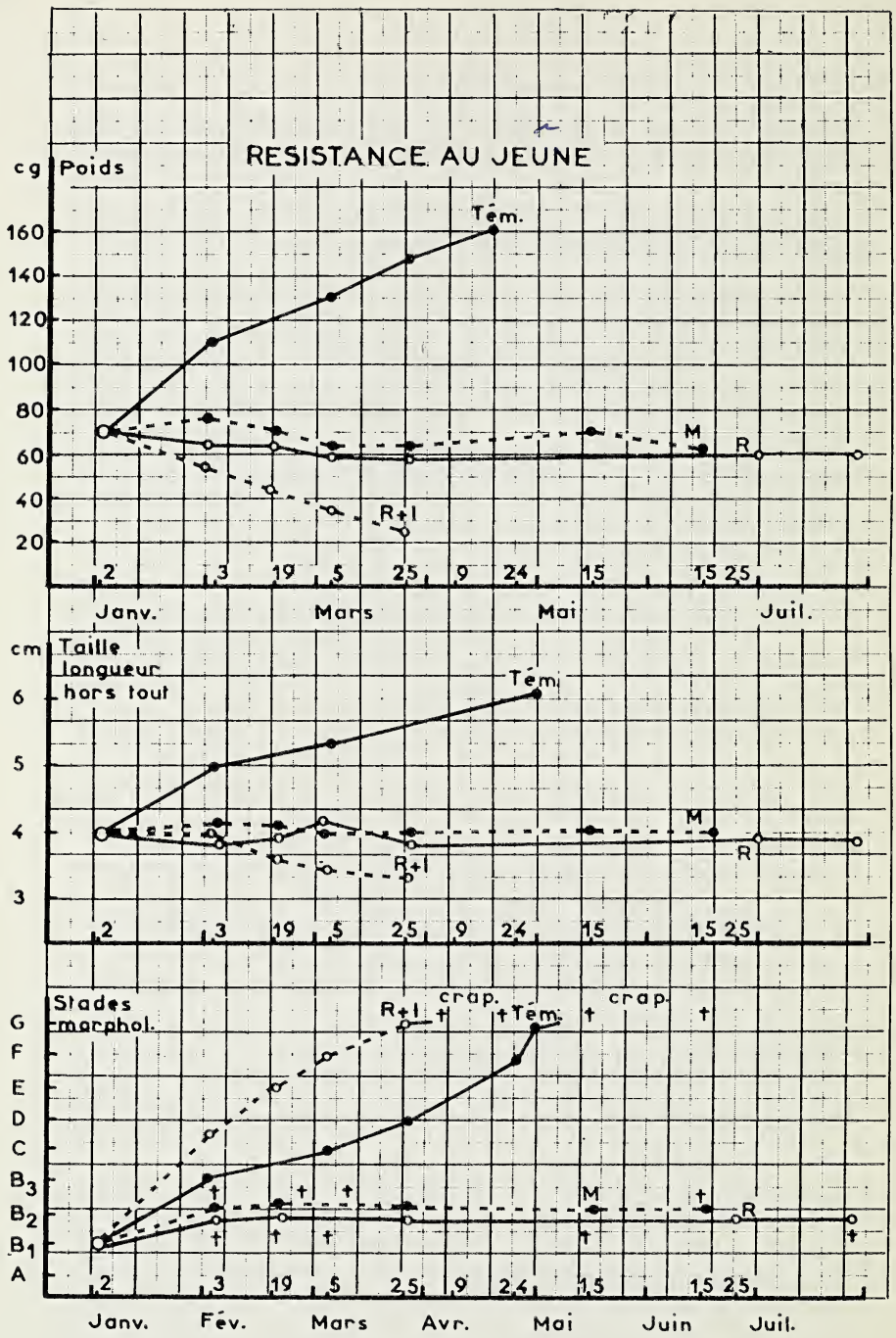


Fig. 1.

~~Jeunes~~ jeunes élevés respectivemeant dans : M = eau de mare; R = eau de conduite urbaine; R + I = eau de conduite additionnée de Lugol (I + KI).
Crap. : crapelets. - Tém. : témoins.
Les croix correspondent aux animaux morts ou fixés.

Fig. 2.

Aspect des animaux quatre mois environ après le début des expériences.

En haut : le témoin de même âge et de même stade initiaux que les autres sujets, mais normalement alimenté.

En bas : sujets privés de nourriture; *à gauche,* un de ceux ayant vécu dans de l'eau additionnée d'iode minéral (Lugol) : sa métamorphose est presque achevée; *à droite,* ceux ayant vécu dans de l'eau de conduite ou de mare (sans addition) : stade inchangé et amaigrissement.

Le cannibalisme ayant sévi, les lots ont été réduits dès les premiers jours de mise à jeun. Les résultats essentiels sont les suivants :

Lot R : au 15 décembre, 4 sont déjà morts, 4 survivants dont 1, désigné dès lors par R + V, bénéficie depuis cette date de l'addition à l'eau de son bac de quelques gouttes d'un protéolysat commercial (Viandox).

Lot M : la plupart sont morts ayant eu une survie de deux mois à deux mois et demi, pas de cannibalisme. Un seul vivait le 15 décembre [1].

Résultats lors de

(1) A la correction des épreuves, été 1963 : les trois derniers R ayant probablement pratiqué le cannibalisme, sont morts en avril et mai (survie de sept mois et sept mois et demi).

Les derniers M moururent le 22 mars (six mois de survie), ne pesant que 0,1 g. Le sujet R + V survivant a grossi lentement en s'assombrissant, atteignant le poids de 0,25 g en février puis de 0,29 g en avril, ayant atteint le stade B_1 avant de mourir, en juin (survie de huit mois). Les témoins alimentés étaient au stade E le 15 février (1 crapelet le 1er avril).

Lot R + L : les premiers sont morts dévorés par leurs semblables, le dernier est mort le 13 décembre, après deux mois et demi, sans aucune progression de la morphogenèse (stade A), alors que les R + L de la première expérience étaient passés dans le même laps de temps (deux mois et demi) du stade B_1 au stade E et par la suite étaient morts en métamorphose.

En conclusion, au solstice d'hiver, les têtards d'*Alytes* ayant atteint le stade B_1 depuis trois ou quatre mois, sont capables de résister longtemps à l'inanition sans évolution morphologique appréciable. Cependant, sous l'influence de l'iode minéral, ils se métamorphosent promptement.

Au contraire, en octobre, le stade A, ou même le stade B_1 atteint depuis seulement une ou deux semaines, survivent un peu moins de temps (sauf cannibalisme) et ne se métamorphosent pas sous l'action de l'iode minéral qui, en augmentant probablement l'activité de leur métabolisme, hâte même leur mort.

Bien que les *Alytes* éclosent à un stade bien plus avancé que les Rana ~~Renan~~, ils n'auraient pas, peu après leur éclosion, la possibilité d'utiliser l'iode minéral.

Il est bon de remarquer que dans le cadre des premiers essais signalés au début de notre note, des thyroxinations-tests furent pratiquées sur des sujets n'ayant pris aucune nourriture après une opération pratiquée en juillet au stade B_1. 3 thyroxinés, après vingt-neuf jours de jeûne (vingt-neuf jours après l'opération), se métamorphosèrent trente-deux jours plus tard, soit soixante et un jours après l'opération (3 opérés, non thyroxinés, ne survécurent pas plus de quarante-huit jours). Ainsi, même en juillet-août, où à stade morphologique égal les têtards sont en général plus petits qu'en automne, la thyroxine provoque une métamorphose que ne provoque pas l'iode minéral. Leurs tissus sont sensibles et peuvent répondre à la thyroxine.

D'autre part, les sujets de l'expérience n° 2, bien qu'ayant dévoré des tissus de leurs semblables à jeun comme eux, ne se sont pas métamorphosés sous l'influence de l'iode minéral.

Des recherches ultérieures permettront peut-être de savoir si un stade physiologique particulier caractérisé par l'acquisition suffisante de certaines substances, doit être nécessairement atteint pour que l'iode minéral soit efficace.

Analyses d'ouvrages offerts à la Société

ANDRÉ (Marc). — **Les Ecrevisses françaises.** Edit. Paul Lechevalier, série « Savoir en Histoire Naturelle », vol. XXV.

Les Ecrevisses sont des êtres attrayants à divers titres, parmi lesquels leur intérêt alimentaire est loin d'être secondaire.

Dans un petit volume très documenté, mais aussi de lecture agréable, l'auteur a réuni tout ce qui, concernant ces Crustacés, peut intéresser le curieux des choses de la Nature, le gastronome, l'éleveur éventuel, voire le zoologiste évolué.

Systématique du groupe (il n'y a pas moins, en France, de cinq espèces différentes d'Ecrevisses), morphologie externe et interne, modes de vie, pêche, élevage, commerce, gastronomie, sont tour à tour l'objet d'exposés simples, encore que très complets.

Un ouvrage qui satisfera une légitime curiosité, et qui prendra bonne place dans maintes bibliothèques de naturalistes.

G. T.

BLUM (J.). — **Les bolets.** Edit. Lechevalier, Paris 1962.

Fidèle à sa méthode qui rend manifestes les procédés usuels — intuitifs en apparence — des déterminations, M. BLUM divise les bolets en un petit nombre de groupes et renvoie le lecteur à de courtes descriptions des espèces. Cependant, dans ce volume, une clef « aide-mémoire », des illustrations en noir et des planches en couleurs (extraites de l'ouvrage de MAUBLANC) viennent faciliter le travail du mycologue. Ce manuel très pratique se termine par un résumé des tendances actuelles de l'étude des bolets et une incitation à la recherche.

H. L.

BLUM (J.). — **Les Russules.** Edit. Lechevalier, Paris, 1962.

Cet ouvrage est essentiellement pratique : il est destiné à la détermination des Russules par le double jeu d'une division préliminaire en groupes et d'une documentation spécifique. Dans la première opération, chacun des groupes est très utilement nommé par son espèce-clef, par exemple l'expression groupe *nigricans* a pour le mycologue un sens très évocateur qui lui permet de se reporter à la partie documentaire où se trouve une description courte mais précise de chaque espèce. C'est en somme, sous forme explicite, la méthode la plus fréquemment utilisée : on *situe* le champignon pour n'avoir à le comparer qu'à un petit nombre de descriptions.

Il y a lieu de féliciter l'auteur du parti qu'il a tiré des caractères organoleptiques, chimiques et microscopiques pour dresser cet inventaire pratique des Russules de France. Ajoutons que ce manuel est de lecture facile et accessible aux débutants, deux qualités qui ne sont pas de règle en mycologie.

H. L.

La mycologie à la Société Linnéenne

La création en 1959 d'un Groupe mycologique au sein de la Société a été un facteur déterminant du succès remporté par nos excursions et expositions mycologiques publiques. Il a permis notamment le regroupement d'amateurs ou de spécialistes que nos réunions générales n'auraient su attirer. Il a favorisé surtout de très fructueux échanges avec le public qui fréquente nos expositions, et il contribue par son activité intelligente à la diffusion de connaissances scientifiques dans un domaine si attrayant des sciences naturelles. Mention doit être faite ici du très bienveillant accueil réservé par la presse locale aux article de Mycologie donnés par nos Membres, chaque automne, dans les journaux de Bordeaux.

M. le Professeur Dangeard, Directeur du Jardin Botanique, ainsi que la Municipalité, ont accueilli depuis 1958 nos expositions de champignons dans les locaux de la Bibliothèque du Jardin Botanique de Bordeaux. Un tel cadre, accessible à un public d'année en année plus important, convient parfaitement à ces activités de la Société Linnéenne « reconnue d'utilité publique » : très nombreux furent en effet les amateurs — mycophages pour la plupart — qui sollicitèrent, ces dernières années, des déterminations scientifiques et des conseils. La visite des expositions par des Elèves des Facultés, ainsi que par des classes de Lycées et Collèges accompagnées de leurs professeurs de Sciences naturelles, témoigne aussi de leur intérêt vis-à-vis de la jeunesse étudiante. On ne saurait oublier de mentionner ici le dévouement de plusieurs de nos collègues : MM. Larroque, Sabo, Massart, Martineau, Caujolle, parmi beaucoup d'autres, sur qui a reposé l'organisation de ces expositions.

1959

Les conditions climatiques de l'automne, particulièrement favorables dans le Sud-Ouest, permirent d'organiser plusieurs excursions dans les environs immédiats de Bordeaux :

Le 18 octobre, à Tresses-Mélac;

Le 25 octobre, à Gradignan;

Le 8 novembre, à Léognan (propriété de M. Labouille, pharmacien);

Le 22 novembre, à Germignan;

Le 20 décembre, au Pian-Médoc.

Deux expositions furent organisées au Jardin Botanique : l'une les 20 et 21 octobre (130 espèces présentées), l'autre les 10, 11 et 12 novembre (172 espèces présentées). Celle-ci bénéficia d'un apport considérable de champignons récoltés par un groupe de scouts Eclaireurs de France, sur l'initiative de leur chef M. Noel. De

nombreuses espèces, peu souvent récoltées et provenant de l'Entre-deux-Mers, furent exposées et notamment le rare *Strobilomyces strobilaceus*.

Signalons enfin qu'une expédition de champignons frais fut faite à nos collègues de la Société mycologique de France en vue d'une exposition à Paris, pour laquelle notre envoi constitua un intéressant appoint.

1960

Cette année permit, comme la précédente, une série de prospections mycologiques intéressantes dans divers secteurs de la Gironde. Les excursions organisées ont été les suivantes :

Le 24 avril, le Moulin du Thil, au Taillan (M. Larroque) ;
Le 8 mai, Créon (M. Mesplède) ;
Le 29 mai, Listrac (M. Massart) ;
Le 26 juin, Lesparre (Mlle Martin) : 142e Fête Linnéenne;
Le 11 septembre, Lignan (M. Massart) ;
Le 25 septembre, Listrac (M. Massart) ;
Le 9 octobre, Tresses-Mélac (MM. Larroque et Sabo) ;
Le 23 octobre, Gradignan (M. Mesplède) ;
Le 8 novembre, Le Pian-Médoc (MM. Martineau et Massart) ;
Le 20 novembre, Le Taillan (M. Mesplède).

Au cours de l'automne, deux manifestations furent organisées par le groupe mycologique. La première fut une participation à l'exposition d'Horticulture de Pessac, du 21 au 25 octobre, où une très belle série de champignons fut présentée au public; son succès lui mérita une médaille de bronze qui fut offerte au groupe mycologique par le journal *Sud-Ouest*. Enfin, l'exposition annuelle au Jardin Botanique de Bordeaux eut lieu du 25 au 27 octobre; elle eut, comme les années précédentes, un franc succès. Elle fut suivie d'une séance de travail au Laboratoire de Botanique de la Faculté de Médecine et Pharmacie (Professeur Girard), sous la direction de MM. Laubie et Tempère.

1961

Le 14 janvier eut lieu à la Faculté de Médecine et de Pharmacie, et sous la présidence de M. le Professeur Girard, la projection d'un film : « La mort frappe à l'automne », réalisé par M. Parrot, de Biarritz. Au cours de cette séance, M. Massart présenta et commenta une série très réussie de photographies en couleurs de champignons, due au talent de M. Parriaud.

La sécheresse qui sévit tout au long de cette année ne permit que peu d'excursions :

Le 11 juin, Listrac et Domaine de Geneste, au Pian-Médoc (MM. Larroque et Massart) ;

Le 6 octobre, Le Pian-Médoc (M. Massart);
Le 15 octobre, Rauzan (M. Lavenier);
Le 5 novembre, Tresses-Mélac (M. Sabo).

Une exposition put cependant être organisée au Jardin Botanique, les 31 octobre, 1er et 2 novembre, les récoltes ayant été assurées par les Membres de la Société travaillant par groupes dans des secteurs différents; le public contribua d'ailleurs par ses apports au succès de l'exposition, où 160 espèces furent présentées.

1962

Comme l'année précédente, la trop grande sécheresse ne favorisa guère les poussées fongiques. Excursions principales :

Le 27 mai, à Listrac (M. Massart);
Le 21 octobre, à Tresses-Mélac (M. Larroque);
Le 11 novembre, à Gradignan (MM. Larroque et Massart).

L'exposition annuelle eut lieu du 3 au 6 novembre, au Jardin Botanique, et fut, comme les années précédentes, suivie par un très nombreux public; à noter les apports de M. A. Cruveiller, de Ribérac, et la visite de MM. Gabard et Beller, de la Société mycologique du Béarn.

Manifestations diverses organisées par la Société en 1962

8 avril.....	Excursion mycologique à Rauzan (M. Lavenier).
27 mai.....	Excursion mycologique à Listrac (M. Massart).
24 juin.....	144e Fête Linnéenne à Arcachon.
21 octobre.....	Excursion mycologique à Tresses-Mélac (M. Larroque).
3 au 6 novembre..	Exposition mycologique au Jardin Botanique.
11 novembre.....	Excursion mycologique à Gradignan (MM. Larroque et Massart).

TABLE DES MATIÈRES

(PROCÈS-VERBAUX 1961-1962)

ARCHÉOLOGIE

Pages

GAUTHIER. — Découvertes archéologiques en pays Fali du Nord Cameroun (publication orale) 86

BOTANIQUE

AVISSEAU. — Quelques champignons (présentation) 154

BALLAIS (C.). — A propos de « Crown-gall », *Phytomonas tumefaciens* E. Smith 9

— Nombreux croquis et aquarelles relatifs à des anomalies florales chez certaines Phanérogames (présentation) 60

— Présence d'Anémone *hortensis* L. = *A. pavonima* (Lmk.) Pons, dans la région de Saint-Brice, où elle est abondante dans les vignes (présentation) 12

LARROQUE (M.). — Quelques plantes à fleurs (présentation) 154

LARROQUE (M.) et MASSART (F.). — Résultats des excursions mycologiques de 1960 (communication orale) 10

LAUBIE (H.). — Quelques spécimens de fougères (présentation).... 154

MASSART (F.). — Au sujet de deux Amanites rares récoltées à Tresses-Mélac (Gironde) (communication orale) 59

— Présence de *Boletus reticulatus* autour de Bordeaux 86

— Récoltes de champignons 153

— Sur la détermination de plusieurs *Tricholomes* du groupe *atrosquamosa* (communication orale) 59

— Sur quelques champignons intéressants de la région (communication orale) 11

PARRIAUD (A.). — A propos des Enteromorphes limicoles du Bassin d'Arcachon 51

SCOARNEC. — Stations abondantes d'*Ophrys lutea* dans le Gers et présence d'une forme grêle de cette plante 89

GÉOLOGIE

CLIN. — Indices d'intensité tectonique dans la zone axiale des Pyrénées Centrales (avec projections) 161

DUCASSE (O.), LABRACHERIE (M.) et VIGNEAUX (M.). — La paléoécologie des Bryozoaires et Ostracodes fossiles dans l'interprétation biostratigraphique de l'Eocène moyen et supérieur au Nord de Bordeaux 13

Pages

PAQUEREAU (Mlle M.-M.). — Analyse pollinique de la tourbe littorale de Soulac (Gironde) 90

— Intérêt des espèces méditerranéennes dans les Flores polliniques du post-glaciaire girondin 157

PAQUEREAU (Mlle M.-M.) et PRENANT. — Note préliminaire à l'étude stratigraphique et palynologique de la dune du Pyla 27

VIGNEAUX (M.), VEILLON (M.) et KLINGEBIEL (A.). — Le principe de compatibilité : nouvelle méthode d'interprétation biostratigraphique du Paléogène 138

ZOOLOGIE

ALBERT (J.). — Etude d'une anomalie du poumon droit chez une larve de Grenouille agile *(Rana dalmatina* Bon.). - Interprétation embryologique 6

AMANIEU (M.) et CAZAUX (C.). — Animaux rares observés dans la région d'Arcachon en 1961-1962 74

AMANIEU (M.). — Note sur l'écologie et la répartition dans la région d'Arcachon de *Potamopyrus jenkinsis* (E. A. Smith) (Gastropode hydrobiidæ) 106

— Observations récentes sur les associations végétales et animales des terrains salés de l'embouchure de la Slack (Pas-de-Calais). 61

BARAUD (J.). — La révision du genre *Triodonta* Muls. (Coléoptères). 155

— Note sur les *Colias F.* (Lép. *Pieridæ)* du Midi de la France 5

BOISSEAU (J.). — Contribution à la faune du Bassin d'Arcachon.. 113

BOUCHET (J.-M.) et LE CAMPION (J.). — Note sur le contenu stomacal de quelques *Astropecten irregularis* Linck. 93

BOUNHIOL (J.-J.) et RÉMY (Ch.). — Résistance à l'inanition chez les têtards d'*Alytes obstetricans* et possibilité de métamorphose des inanitiés 172

CABIDOCHE. — Note de chasse sur quelques Coléoptères cavernicoles des Basses-Pyrénées 155

CAMBAR (R.), GARAT (Mlle J.) et POITIERS (Mlle Cl.). — Observations sur le mode de différenciation sexuelle de la Grenouille agile *(Rana dalmatina* Bonapatre) (résumé) 11

CAUSSANEL (Cl.). — Coup d'œil sur les conditions de vie des Coléoptères sur une plage sableuse océanique près d'Arcachon (Gironde) 92

— Faune entomologique de la plage (communication orale) 86

— Observations biologiques sur *Callicnemis latreillei* Lap. (Coléoptère Scarabiidé). - A propos de sa présence dans la région d'Arcachon 45

— Observations écologiques et éthologiques sur une Cicindèle littorale : *Cylindera trisignata* Lat. et Dej., race *Atlantica* Barthe (Coléoptère *Cicindelidæ)* 126

CAUSSANEL (Cl.) et LAVIT. — Nouvelle capture de *Saprinus pharao* de Marseul à Arcachon (Coléoptères *Histeridæ*) 59

DEMANGE (J.-M.). — Sur deux Myriapodes Géophilomorphes des prés salés d'Arcachon 40

Pages

Dessenoix (Mlle C.). — Présence et répartition à Arcachon de : *Balanus perforatus* Brug., *Balanus improvisus* D., *Chthamalus stellatus* Poli. 133

Lavit. — *Chrysomela vigintipunctata* Scop. en Dordogne 39

Tempère (G.). — Une station secondaire d'un Coléoptère cavernicole en Médoc (résumé) 12

— Un Charançon à ajouter à la liste des insectes nuisibles : *Hypera striata* Boh. (résumé) 55

Tempère (G.) et Baraud (J.). — *Cirphis unipuncta* Haw., nouveau ravageur de nos prairies (avec présentation de spécimens imagos de la collection J. Baraud) 42

DIVERS

Activités du Groupe mycologique depuis 1959 178

ADMINISTRATION

Admissions 10, 11, 12, 39, 40, 60, 154

Assemblée Générale 40, 60, 154

Cinquantenaire Linnéen de MM. Paul Arné et de Feytaud 43

Conférences et Excursions 27, 55, 180

Conseil, Commissions, Bureau 4, 5, 10, 58

Décès, Démissions 38

Fête Linnéenne 105

Honorariat 40

Ouvrages offerts à la Société 177

Bordeaux. — Imp. E. Drouillard, place de la Victoire, 3.

SMITHSONIAN LIBRARIES
3 9088 01837 7416